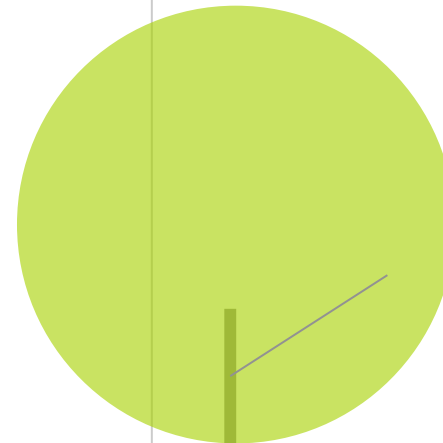




Universidad Autónoma
Metropolitana

azcapotzalco



Hugo Martínez Baltazar

**Proyecto Terminal para obtener el grado de
especialista en diseño bioclimático.**

Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

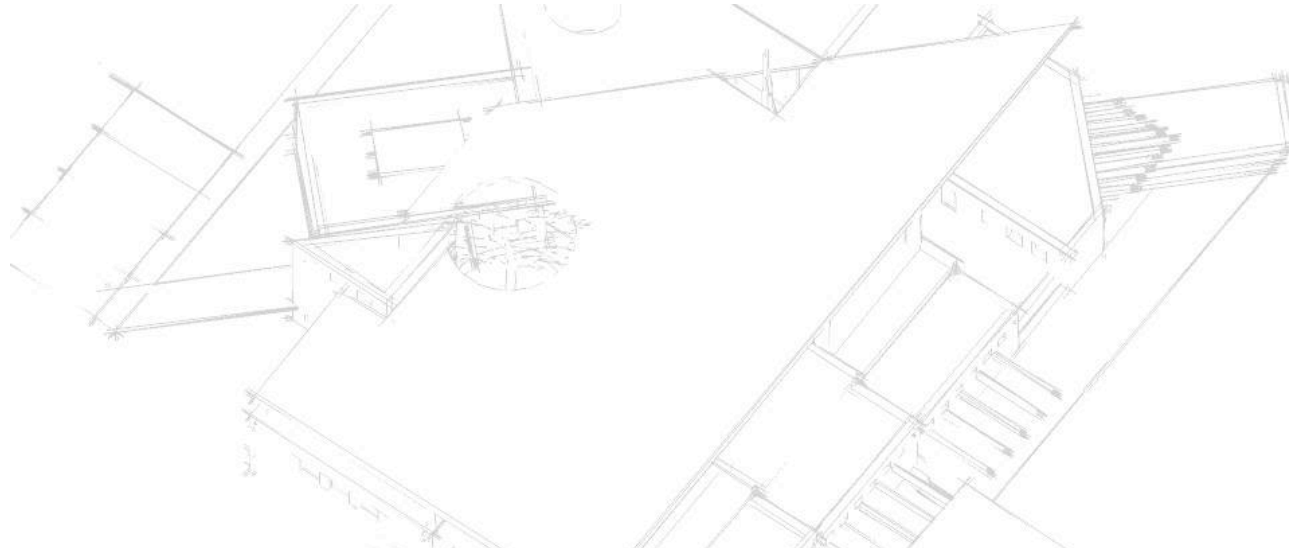
Especialización Arquitectura Bioclimática

Asesor: Dr. Manuel Rodríguez Viqueira

Julio de 2007

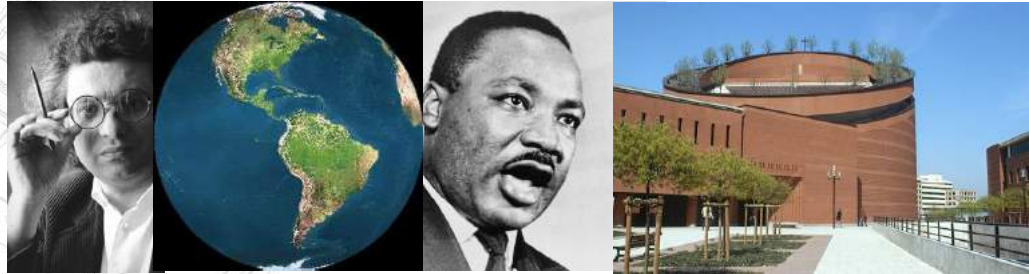


Medio ambiente



"La arquitectura es para mí una actividad total, que me influye de modo profundo y continuo, sin tregua, como si ella fuera un órgano fisiológico de mi ser, de mis pensamientos y de mis esperanzas. Mas que un trabajo, es una manera cotidiana de vivir, una condición que yo hice a mi medida y que terminó por serme congénita. Es que operar en arquitectura significa transformar una condición de la naturaleza en una condición de cultura".

MARIO BOTTA



"Si supiera que el mundo se acaba mañana, yo, hoy todavía, plantaría un árbol."

MARTIN LUTHER KING



Medio ambiente

CONTENIDO

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES

- 1.1 El sitio
- 1.2 Localización
- 1.3 Características Físicas
- 1.4 Tipología Arquitectónica

2. EL CLIMA

- 2.1 Análisis del clima
- 2.2 Parámetros climáticos
- 2.3 Temperatura
- 2.4 Humedad
- 2.5 Precipitación Pluvial
- 2.6 Viento
- 2.7 Datos horarios de temperatura y humedad
- 2.8 Temperatura Efectiva Corregida
- 2.9 Carta bioclimática
- 2.10 Triángulos de Evans
- 2.11 Carta Psicrométrica
- 2.12 Indicadores de Mahoney
- 2.13 Matriz de climatización

3. ANÁLISIS DEL TERRENO

- 3.1 Localización
- 3.2 Características Físicas

4. EL PROYECTO

- 4.1 Partido arquitectónico
- 4.2 Programa Arquitectónico
- 4.3 Diagramas de funcionamiento
- 4.4 Diseño general
- 4.5 Sistemas Alternativos
- 4.6 Diseño particular (el proyecto)
- 4.7 Análisis Lumínico
- 4.8 Análisis acústico
- 4.9 Cálculo de ganancia de calor (NOM – 008)

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCION

La búsqueda constante a través de las generaciones, ha sido la de tener un mejor estilo de vida dentro de sus viviendas, por eso históricamente, las diversas culturas han realizado de manera empírica diseños de viviendas las cuales están acorde con las demandas que les impone el clima a diferentes latitudes donde se ubiquen, todo con el fin de tener una vivienda confortable.

Con el transcurso del tiempo y el avance de la tecnología, esto ha ido en aumento, ahora con la problemática de que tratamos de mejorar nuestro ambiente construido basándonos principalmente en el uso irracional de la energía, lo cual nos lleva a dos cosas, la primera es que se cumple con un objetivo que es el de confort, pero se daña el medio ambiente natural.

El objetivo de este trabajo es demostrar como se puede diseñar un edificio que no solo cumpla con los requerimientos de confort para los usuarios, sino que este integrado a su medio ambiente natural, aprovechando los recursos que nos brinda la naturaleza misma, generando nuestra propia energía y optimizando sus usos.

Este proyecto que va desde el análisis del sitio hasta el proyecto en un nivel conceptual, trata de mostrar lo antes mencionado, y trata de puntualizar el hecho de que es nuestra responsabilidad como arquitectos, mantener y promover este pensamiento, tanto en nuestros diseños como en nuestra vida diaria.

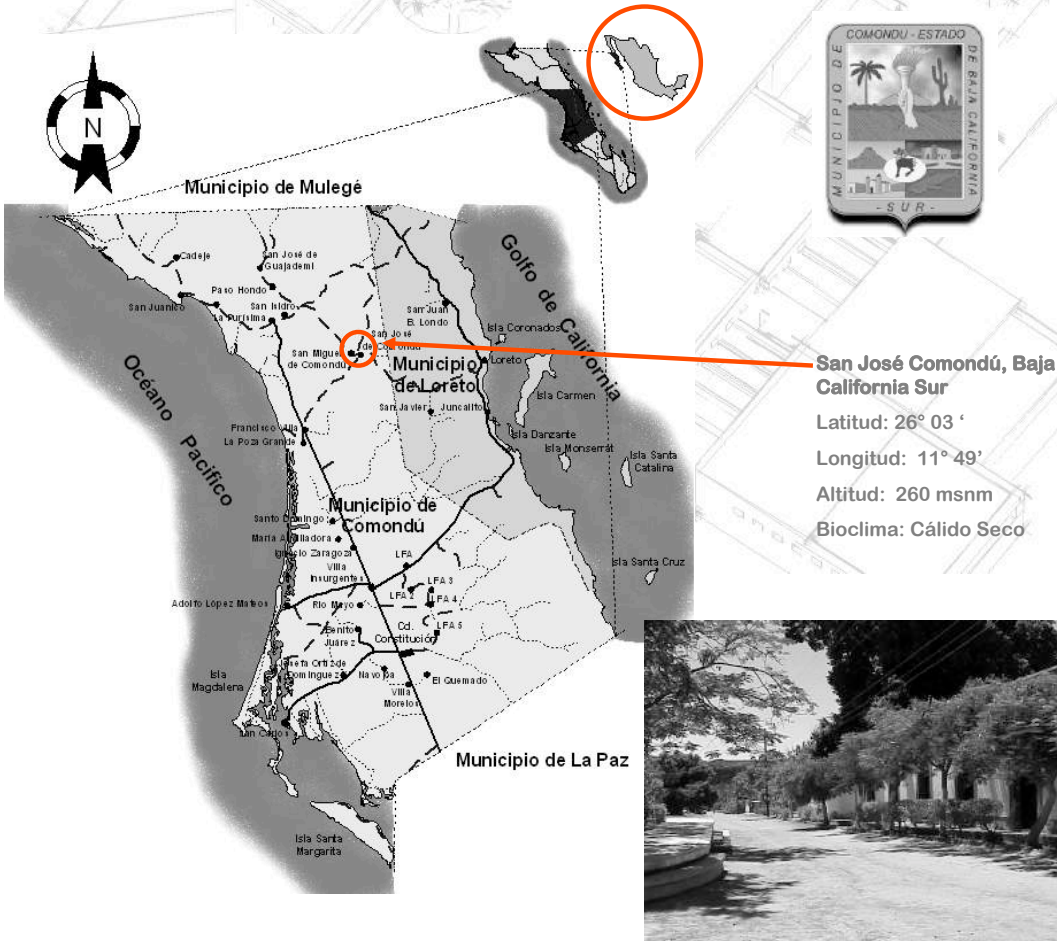


Imagen. Misión San José

San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03 ' 00 "

Longitud: 11° 49'

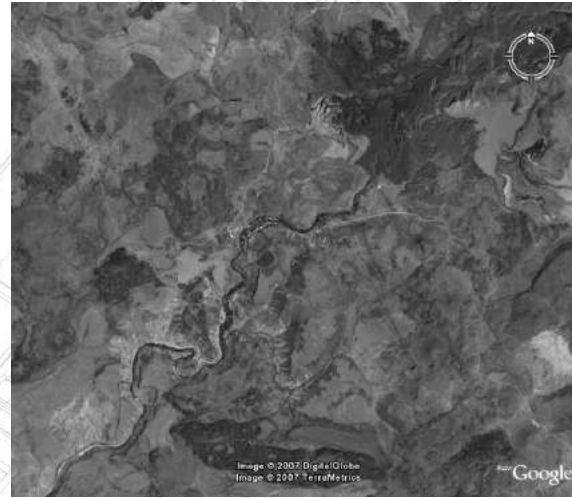
Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

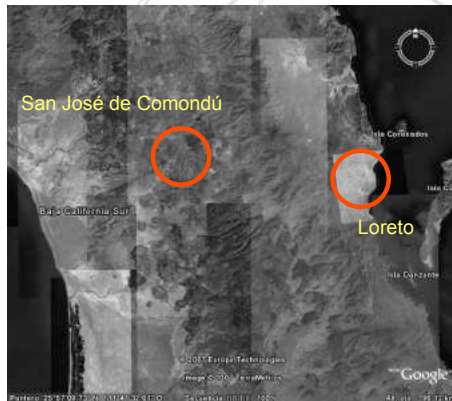
En una escondida y fértil cañada de aproximadamente 16 km. de largo y unos 800 m. de ancho promedio, que como una grieta se abre en el corazón de la Sierra de la Giganta, se asientan los pintorescos poblados de San Miguel y San José de Comondú, distantes entre sí unos cuatro kilómetros.

En diversos viajes exploratorios de los misioneros residentes en Loreto, y buscando lugares donde establecer más misiones, encontraron el de Comondú a unos 54 Km. al noroeste de aquel puerto, casi a igual distancia de ambos mares y donde a orillas de un manantial residían varias tribus de indios, para la conversión de los cuales se decidió establecer ahí una de las misiones fundadas por Don José de la Peña Castrejón y Salzines, Marqués de Villapiente. En 1708 se trasladaron a este sitio los padres Juan María Salvatierra, Juan de Ugarte y Julián Mayorga, este último destinado a la nueva misión, donde permaneció hasta su muerte, acaecida el 10 de noviembre de 1736.

Durante mucho tiempo los Comondú fueron pueblos prósperos y casi autosuficientes, sus huertos producían toda clase de frutos, legumbres y hortalizas. Los viejos trapiches se desperezaban durante la época de la molienda cada año y elaboraban diversos productos derivados de la caña, se fabricaba excelente vino en alambiques caseros así como aceite de oliva. Fernando Jordán decía que Comondú olía a vino y aceite de oliva. Agregaríamos que también a miel de caña, leña de mezquite y a geranios. La ganadería proveía de carne, queso, mantequilla, requesón y pieles que permitían manufacturar diversos artículos, especialmente los sacos (zurrones) en los que se empacaban dátil, higo, uva, etc., productos que eran enviados al interior del país.



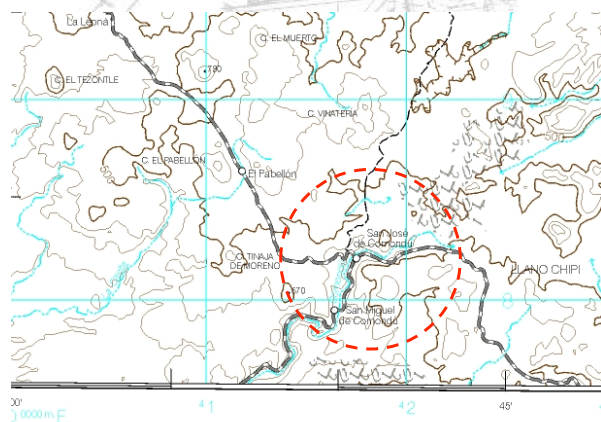
Población		1990	
2000			
Sub-delegación	San Miguel de Comendú	232	232
Sub-delegación	San José de Comendú	177	180



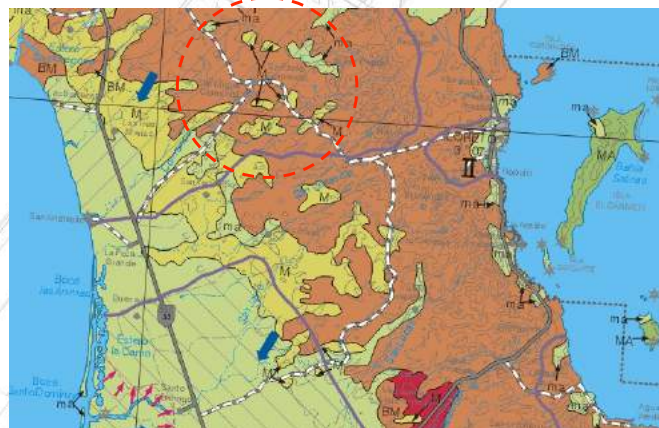
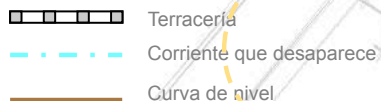
Localizado al noreste de La Paz, capital del estado de Baja California Sur, al este colinda con el municipio de Loreto y al norte con el de Mulegé. La zona con una densidad de población alta mas cercana es el poblado de Loreto al cual se llega a través del único camino de terracería que va de ahí a San José.



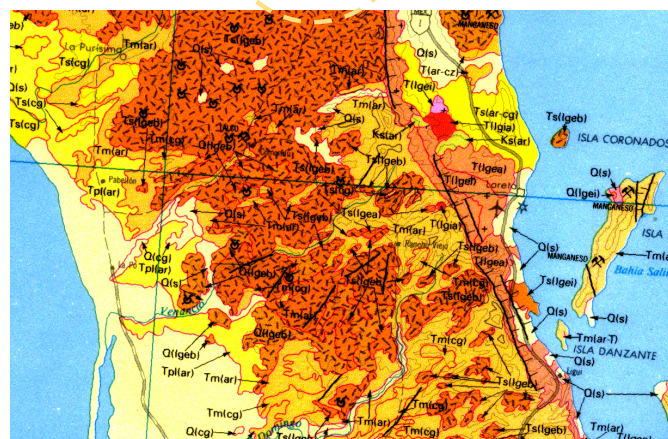
Ambas comunidades con crecimiento prácticamente nulo en diez años. El poblado de San José está ubicado justo entre las faldas de dos elevaciones montañosas, esta ubicación hace que la vegetación sea abundante y verde, ya que la acumulación de agua en esta zona es evidente, siguiendo solo en el perímetro del poblado y en la vertiente natural del terreno, no obstante la aridez del estado. San José fue seleccionado debido a su lejanía con poblados más grandes y por la diversidad de su fisiografía.



TOPOGRAFÍA

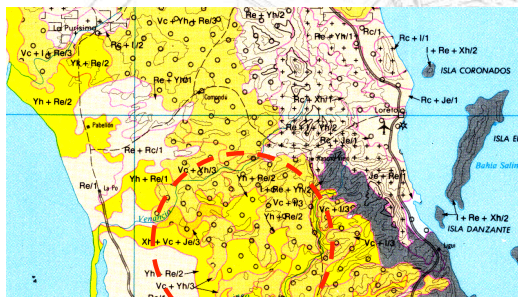


HIDROLOGÍA



Rocas Igneas Extrusivas. Las extrusivas se forman mediante un proceso muy rápido cuando el magma brota al exterior de la corteza terrestre, y se enfría por el contacto con el aire o con el agua. Este es el caso que se da cuando un volcán entra en erupción y la lava sale a la superficie por su cráter

La geología del sitio es predominantemente conformada por rocas duras o volcánicas, esto lo hace ser un suelo poco o medianamente permeable.



EDAFOLÓGICA

YERMOSOL. Tiene una capa superficial de color claro y muy pobre en materia orgánica, debajo puede haber un subsuelo rico en arcillas, o carbonatos muy parecido a la capa superior, presentan cristales de yeso o carbonatos. Se localizan en zonas áridas o semiáridas.



VEGETACION

MATORRAL SARCO-CRAUSICALE.
Idria
Cirio
Cardón
Copalquín, elefante
Candelilla
Pitahaya

El suelo contiene ciertos materiales como la arcilla que en términos generales lo harían un suelo permeable, sin embargo la aparición de rocas mezcladas con este tipo de suelo lo hacen ser de permeabilidad baja a mediana, sin embargo, la corriente de agua que atraviesa el sitio hace que este sea de una vegetación muy abundante como se muestra en la fotografía.

Matorral			
77.84% de la superficie estatal	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cardón pelón	Medicinal
	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	Comestible
	<i>Fouquieria diguetii</i>	Palo adán	Comestible



Copalquín



Cirio



Pitahaya



Idria



Candelilla

Las características de la vegetación son evidentemente de regiones áridas, y muestra al Copalquín como planta endémica de la península de Baja California Sur. Sin embargo también es evidente que exclusivamente en la brecha que forman las dos elevaciones montañosas que rodean San José, existe una vegetación abundante debido a la acumulación natural de agua en esa zona, lo que lo hace un sitio totalmente extraño y pareciera fuera de su contexto natural. Los árboles que predominan son los encinos negros

San José de Comondú

ÁRBOLES

Tipo: medianos

Altura: entre 6 y 15 mts

Ancho: entre 4 y 6 mts

Árboles característicos:

Encino negro

- Nombre científico o latino: *Quercus ilex* L.
- Nombre común o vulgar: Encina, Carrasca.
- Sinónimo: *Quercus rotundifolia*.
- Familia: Fagaceae.
- Origen: Región mediterránea.
- Hábitat: Es un árbol muy resistente a fuertes calores y fríos.
- - Árbol de 8-12 m, pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura, de copa amplia, densa y redondeada, puede tener un porte arbustivo.
- Crece bien bajo condiciones de estiaje seco y cálido. Es una especie xerófila.
- Prefiere zonas soleadas, calidas y secas, pero también resiste el frío.



TIPOLOGÍA
ARQUITECTÓNICA
Y ANALISIS
CLIMATICO



A continuación se hace una descripción de los estilos arquitectónicos con los que se construye en la zona, los datos y edificios mostrados son en gran parte de la ciudades de Loreto, Los Cabos y La Paz que mantienen un clima cálido seco igual que San José de Comondú.

Cabe señalar que en cuanto a sistemas constructivos y selección de materiales no difieren mucho de los utilizados en la ciudad de México, sin embargo los cambios surgen en el diseño arquitectónico tanto en orientaciones como en los siguientes elementos.



Palacio Acanitlido, poblado anasazi.



En algunas viviendas ya de nivel residencial se aprecia una marcada influencia de arquitectura típica de algunas tribus del sur de Norteamérica (Anasazi) ubicadas en climas muy similares (Arizona, Nuevo México) al de nuestro caso de estudio, es por ello que en base a datos encontrados acerca de este tipo de vivienda construido en la zona, presento aquí un análisis del conjunto habitacional Loreto Bay el cual contiene algunos conceptos interesantes de diseño que ayudaran a tomar decisiones para nuestro caso (escuela primaria).



MATERIALES

Losa

- Concreto armado
- bovedilla de poliestireno y vigueta

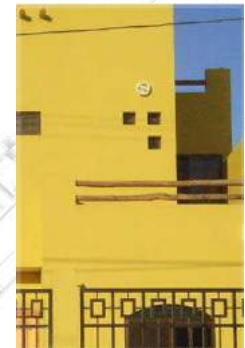
Muros

- Tabique rojo recocido
- Sistema constructivo en base a muros de carga.

- Aplanados comunes en base a mezcla cemento-arena.



Vivienda residencial donde se aprecia la influencia de estilo, uso de colores semejantes al adobe, grandes espacios de sombreado así como masividad de los materiales. Aristas redondeadas para mejor flujo del viento. En esta imagen en particular vemos el aprovechamiento del viento para la vivienda, con la colocación de un aerogenerador que seguramente es utilizado para el bombeo de agua.



Casas habitación características de la zona. Predominan techumbres planas, colores claros, elementos de protección solar como volados o pórticos y la relación vano-macizo, donde se aprecia que se diseñan ventanas pequeñas para evitar mayor penetración de calor.



Conjunto Residencial Loreto Bay



Aquí podemos ver claramente la influencia arquitectónica aplicada al diseño de las viviendas.

Características principales

- Techumbres planas
- Masividad de muros
- Aberturas pequeñas
- Elementos de control solar como pérgolas de madera
- Uso de vegetación exterior como interior.
- Colores claros
- En la cocina son construidas cúpulas en las cuales en la parte superior existe una torre por donde escapa el calor de la cocina.

Es evidente el uso de la masividad no solo para el aprovechamiento de la inercia térmica del material que en este caso es adobe sino para remeter las aberturas para mayor control solar. También podemos ver el uso de patios interiores con vegetación para incrementar los niveles de humedad así como la utilización de pisos de barro para mantener fresca en el interior de la casa.

De igual manera la ubicación urbana de cada casa es de tal manera que el espacio que existe entre ellas sea un espacio pequeño solo para transitar, esto para promover la generación de sombras entre

MATERIALES EMPLEADOS

Losa

- Losa en base al sistema de vigueta y bovedilla. La Vigueta es fabricada en sitio.
- Concreto
- Tabique rojo (cúpulas)
- Loseta de barro en losas que funcionan como terrazas.

Muros

- De adobe
- De block en colindancias
- Piedra brasa en fachadas
- Aplanados a base de arcilla y cal
- Aplanado final en base a una mezcla de cal hidratada, fibra de ixtle, agua de cactus, arena de la paz y polvo de mármol (cero fino).
- Pintura vinílica en colores claros. Aunque en mi parecer esto es contraproducente porque la vinílica sellaría los poros por los cuales el muro podría mantener una humedad que se busca a través del aplanado.
- Cuenta con sistemas activos de confort como el aire acondicionado.
- Además cuentan con patios centrales por los cuales se pasa hacia distintos espacios, en éstos el empleo de vegetación y agua favorecen a la humidificación de los espacios interiores.

OTROS ELEMENTOS RELEVANTES.

- Diseño de pórticos que brinden grandes sombras a las fachadas, y para bajar la temperatura a aire que atravesase ese espacio.
- Empleo de la madera ya sea como elemento estructural portante o como elemento estético (puertas y ventanas).
- Pergolados en espacios abiertos para producir sombras.
- Elementos vegetales en techumbres
- Patios interiores donde se promueve la humidificación, a través de la vegetación y el agua.
- Masividad

San José de Comondú

Análisis climático

PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS														
A MAXIMA EXTREMA	°C	36.0	36.0	37.0	39.0	45.0	43.0	43.0	43.0	43.0	42.0	38.0	35.0	45.0
A MAXIMA	°C	24.5	26.3	27.2	29.8	31.0	34.2	35.9	36.2	35.4	33.0	28.5	25.4	30.6
A MEDIA	°C	17.3	18.3	18.7	20.4	21.5	24.9	27.9	28.6	27.6	24.9	20.7	18.2	22.4
A MINIMA	°C	10.0	10.4	10.5	10.9	12.0	15.5	20.0	21.0	19.9	16.8	13.0	10.9	14.2
A MINIMA EXTREMA	°C	3.0	2.0	1.0	4.0	4.0	5.0	10.0	12.0	10.0	6.0	5.0	2.0	1.0
D OSCILACION	°C	14.5	15.9	16.9	18.9	19.0	18.7	15.9	15.2	15.5	16.2	15.5	14.5	16.4
HUMEDAD														
A TEMP. BULBO HUMEDO	°C	12.89	13.51	13.63	14.65	15.66	19.04	23.04	23.89	22.88	19.90	15.91	13.72	17.4
D H.R. MAXIMA	%	83.5	80.3	78.6	75.1	76.2	80.4	90.3	91.3	90.3	86.4	76.4	82.0	82.6
D H.R. MEDIA	%	59.4	57.8	55.5	52.3	53.2	56.4	66.7	67.7	66.5	62.8	60.4	60.3	60.0
D H.R. MINIMA	%	36.4	35.3	33.3	29.4	30.2	33.3	42.1	44.4	43.0	39.1	44.5	38.6	37.4
A TENSION DE VAPOR	mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E EVAPORACION	mm	68.8	85.8	109.2	141.9	155.3	165.6	168.8	158.2	133.1	116.9	86.2	71.3	146.1
PREISION														
A MEDIA	hp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
PRECIPITACION														
A MEDIA	mm	22.4	15.3	5.8	0.8	0.4	0.2	19.7	48.0	32.4	15.0	10.7	30.5	201.2
A MAXIMA	mm	165.5	72.5	93.7	12.0	11.5	6.0	73.0	182.5	177.5	129.0	57.0	127.0	182.5
A MAXIMA EN 24 HRS.	mm	76.5	33.0	53.7	12.0	11.5	6.0	80.0	86.5	80.5	47.0	41.0	68.0	86.5
A MAXIMA EN 1 HR.	mm													0.0
A MINIMA	mm													0.0
RADIACION SOLAR														
B RADIACION MAXIMA TOTAL	W/m2	643	681	723	802	799	850	775	767	864	739	713	600	748.8
B RADIACION MAXIMA DIRECTA	W/m2	509	516	533	607	597	665	570	600	708	582	593	500	581.2
B RADIACION MAXIMA DIFUSA	W/m2	137.0	162.0	190.0	195.0	202.0	185.0	205.0	197.0	156.0	157.0	120.0	100.0	167.2
A INSOLACION TOTAL	hr													0.0
FENOMENOS ESPECIALES														
A LLUVIA APRECIABLE	dias	1.80	1.60	0.30	0.20	0.00	0.00	0.60	3.60	2.60	0.80	1.00	1.80	14.30
A LLUVIA INAPRECIABLE	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS DESPEJADOS	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A MEDIO NUBLADOS	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS NUBLADOS	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS CON ROCIO	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS CON GRANIZO	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS CON HELADAS	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS CON TEMPELEC.	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A DIAS CON NIEBLA	dias	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
A DIAS CON NEVADA	dias	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A VISIBILIDAD DOMINANTE	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WIENTO														
C DIRECCION DOMINANTE		NE	N	N	N	NO	SO	SO	SO	NO	N	NE	NE	N
C VELOCIDAD MEDIA	m/s	3.1	3.1	2.6	2.9	2.8	2.0	2.3	2.8	2.7	2.6	2.6	2.7	2.7
C VELOCIDAD MAXIMA	m/s	4.6	4.3	3.8	3.9	4.2	3.5	3.0	4.8	4.6	3.8	3.9	4.3	5.3

Comondú, Baja California Sur

LATITUD: 26° 03'

LONGITUD: 11° 49'

ALTITUD: 260 msnm

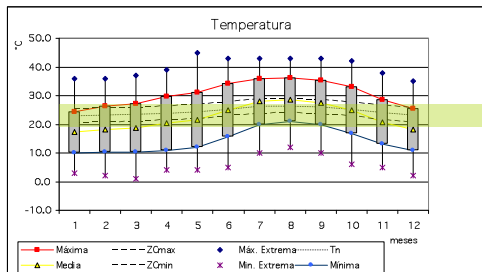
BIOCLIMA: Cálido Seco

CLASIFICACIÓN KOPPEN-GARCÍA:
BS0(h')hw(x')(e)

Muy seco extremoso no es tipo
ganges no hay canícula.

Los datos obtenidos de ésta normal pertenecen al periodo comprendido de 1971 a 2000. Debido a la baja densidad de población registrada en el sitio y su lejanía con las estaciones climatológicas ubicadas en la zona, faltan algunos parámetros de medición, sobre todo en las celdas de fenómenos especiales registrados durante este periodo. Sin embargo todos los demás valores corresponden a mediciones registradas en el área de estudio.

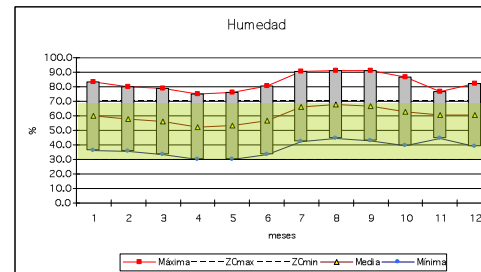
NORMAL CLIMATOLÓGICA



Temperatura media por debajo de la zona de confort de enero a mayo y noviembre y diciembre. Meses fríos. Cabe señalar que las temperaturas alcanzadas son cercanas a los 20° C.

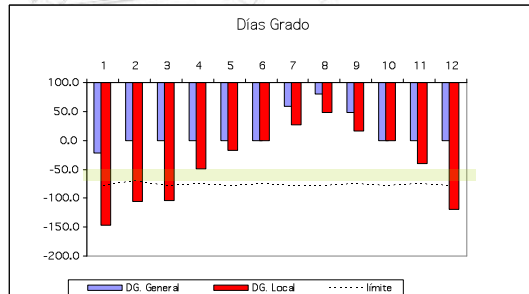
De junio a octubre se mantiene en confort

TEMPERATURA

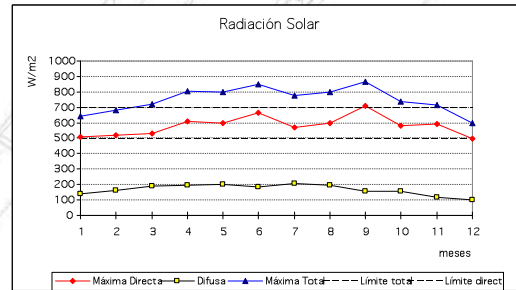
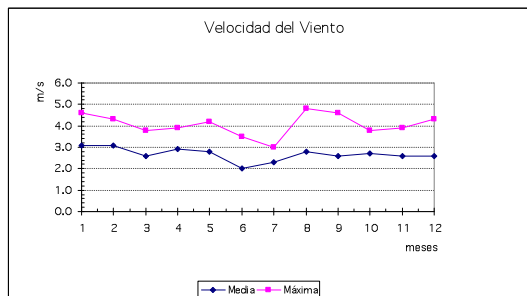


Los meses de julio a octubre se presenta la mayor humedad media cercana al 70%, mientras que el mes de abril muestra una humedad media arriba del 50%. Se mantiene durante los rangos de confort todo el año.

HUMEDAD

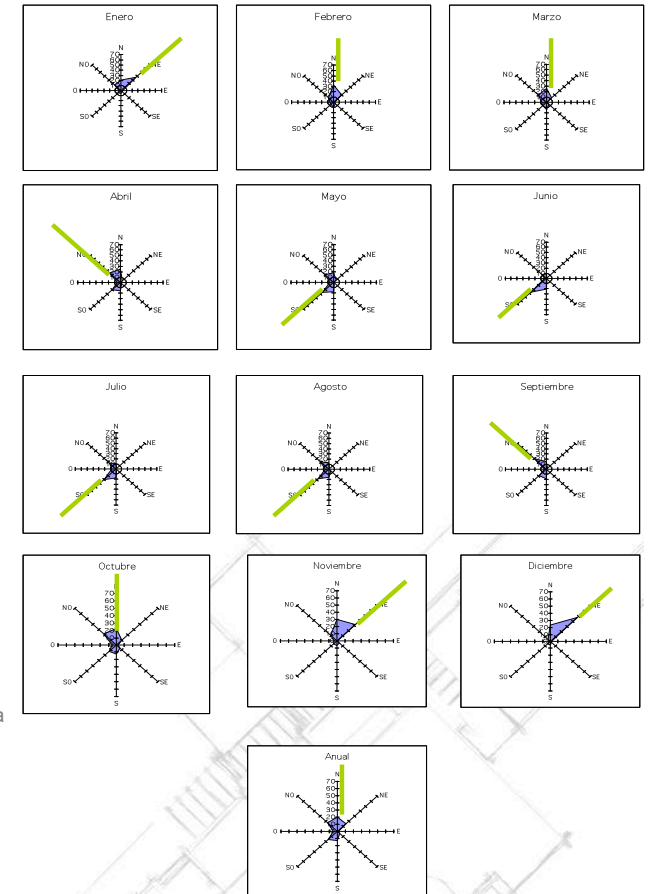


- Los meses de junio y octubre se mantienen en confort, mientras que los meses en los que se requiere calentar están en enero, febrero, marzo y diciembre, y los meses que requieren enfriamiento son julio y agosto aunque agosto es el mes con mayor sobrecalentamiento.



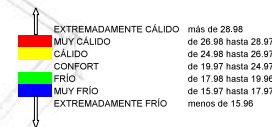
- Solo los primeros meses del año mantienen una radiación baja equivalente al 25% anual, mientras que el resto del año existe una cantidad muy alta de radiación cercana a los 900 W/m² en el mes de septiembre, esto nos habla, tanto del nivel de calor, como del potencial energético de la zona para el empleo de sistemas activos donde se pueda aprovechar la energía solar.

- VIENTO. Los meses de enero y febrero son los que registran la mayor velocidad del viento durante el año sobrepasando los 3 m/s, mientras que la velocidad mas baja se registra en el mes de junio, cuando se tienen niveles de casi 2 m/s. Cabe destacar que los máximos niveles registrados llegan casi a los 5 m/s en el mes de agosto. En promedio las velocidades alcanzan los 2.7 m/s al año provenientes principalmente del Norte, aunque las direcciones varían del SO al NE durante todo el año. Estos datos se pueden observar en la siguiente gráfica donde se muestran las rosas de viento mensuales.



	HORA	Ciclo escolar																							
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5
Ciclo escolar	ENE.	10.0	10.4	11.7	13.6	16.0	18.5	20.9	22.8	24.1	24.5	24.3	23.9	23.1	22.1	20.9	19.5	18.0	16.5	15.0	13.6	12.4	11.4	10.6	10.0
	FEB.	10.4	10.9	12.3	14.4	17.0	19.7	22.3	24.4	25.8	26.3	26.1	25.6	24.8	23.7	22.3	20.8	19.2	17.5	15.9	14.4	13.0	11.9	11.1	10.4
	MAR.	10.3	10.8	12.3	14.5	17.3	20.2	23.0	25.2	26.7	27.2	27.0	26.5	25.6	24.4	23.0	21.4	19.6	17.9	16.1	14.5	13.1	11.9	11.0	10.3
	ABR.	10.9	11.5	13.1	15.6	18.7	22.0	25.1	27.6	29.2	29.8	29.6	29.0	28.0	26.7	25.1	23.3	21.3	19.4	17.4	15.6	14.0	12.7	11.7	11.1
	MAY.	12.0	12.6	14.2	16.8	19.9	23.1	26.3	28.8	30.4	31.0	30.8	30.2	29.2	27.9	26.3	24.4	22.5	20.5	18.6	16.8	15.1	13.8	12.8	12.2
	JUN.	15.5	16.1	17.7	20.2	23.2	26.5	29.5	32.0	33.6	34.2	34.0	33.4	32.4	31.1	29.5	27.7	25.8	23.9	22.0	20.2	18.6	17.3	16.3	15.7
	JUL.	20.0	20.5	21.9	24.0	26.6	29.3	31.9	34.0	35.4	35.9	35.7	35.2	34.4	33.3	31.9	30.4	28.8	27.1	25.5	24.0	22.6	21.5	20.7	20.0
	AGO.	21.0	21.5	22.8	24.8	27.3	29.9	32.4	34.4	35.7	36.2	36.0	35.5	34.7	33.7	32.4	30.9	29.4	27.8	26.3	24.8	23.3	22.5	21.7	21.0
	SEP.	19.9	20.4	21.7	23.8	26.3	29.0	31.5	33.6	34.9	35.4	35.2	34.7	33.9	32.6	31.5	30.0	28.5	26.8	25.3	23.8	22.5	21.4	20.6	20.0
	OCT.	16.8	17.3	18.7	20.9	23.5	26.3	29.0	31.1	32.5	33.0	32.8	32.3	31.5	30.3	29.0	27.4	25.7	24.1	22.4	20.9	19.5	18.3	17.5	17.0
Ciclo escolar	NOV.	13.0	13.5	14.8	16.9	19.4	22.1	24.6	26.7	28.0	28.5	28.3	27.8	27.0	25.9	24.6	23.1	21.6	19.9	18.4	16.9	15.6	14.5	13.7	13.0
	DIC.	10.9	11.3	12.6	14.5	16.9	19.4	21.8	23.7	25.0	25.2	24.8	24.0	23.0	21.8	20.4	18.9	17.4	15.9	14.5	13.3	12.3	11.5	11.1	10.6
	ANUAL	14.2	14.7	16.1	18.3	21.0	23.8	26.5	28.7	30.1	30.6	30.4	29.3	28.0	27.9	26.5	24.9	23.3	21.5	19.9	18.3	16.9	15.8	14.9	14.4

TEMPERATURAS H ORARIAS. Sobrecalentamiento de marzo a noviembre, siendo agosto el mes más cálido cuando la temperatura se mantiene alta a partir de las 10 a.m. durante todo el día. Mientras tanto el sobrecalentamiento de marzo a noviembre comienza de entre las 11 a.m. hasta las 23 hrs. Y en las mañanas la temperatura es fría aunque no extrema hasta las 9 a.m. en promedio.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
72	76	79	81	83	84	82	78	72	64	56	48	42	38	36	37	38	41	44	48	53	57	62	67	60
69	73	76	78	80	80	79	75	69	62	54	47	41	37	35	36	37	40	43	47	51	55	60	65	58
67	71	74	77	78	79	77	73	67	60	52	45	39	35	33	34	35	38	41	45	49	54	58	63	56
64	68	71	73	75	75	74	70	64	56	49	41	35	31	30	30	32	34	37	41	45	50	55	59	52
65	69	72	74	76	76	75	71	65	57	49	42	36	32	30	31	32	35	38	42	46	51	56	60	53
69	73	76	78	80	80	79	75	69	61	53	45	39	35	33	34	35	38	41	45	50	54	59	64	57
78	82	86	88	90	90	89	85	78	70	62	54	48	44	42	43	44	47	50	54	59	64	69	74	66
79	83	87	89	91	91	90	86	79	72	64	56	50	46	44	45	46	49	52	56	60	65	70	75	68
79	83	86	89	90	91	89	85	79	71	63	55	49	44	43	44	45	48	51	55	60	64	69	74	67
75	79	82	84	86	86	85	81	75	67	59	51	45	41	39	40	41	44	47	51	56	60	65	70	63
68	71	73	75	76	77	76	73	68	63	58	52	48	45	44	45	46	47	50	52	55	59	62	65	60
71	75	78	80	81	82	81	77	71	64	57	49	44	40	39	39	40	43	46	49	54	58	63	67	60
71	75	78	81	82	83	81	77	71	64	56	49	43	39	37	38	39	42	45	49	53	58	62	67	60

HUMEDAD RELATIVA HORARIA. Solo en las horas en las que la temperatura baja, existe un aumento en la humedad mayor al 70% que es sobre todo en las noches. Mientras que todo el día a partir de las 10 a.m. se mantiene en confort.

San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03 ' 00 "

Longitud: 11° 49'

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

Horarias

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

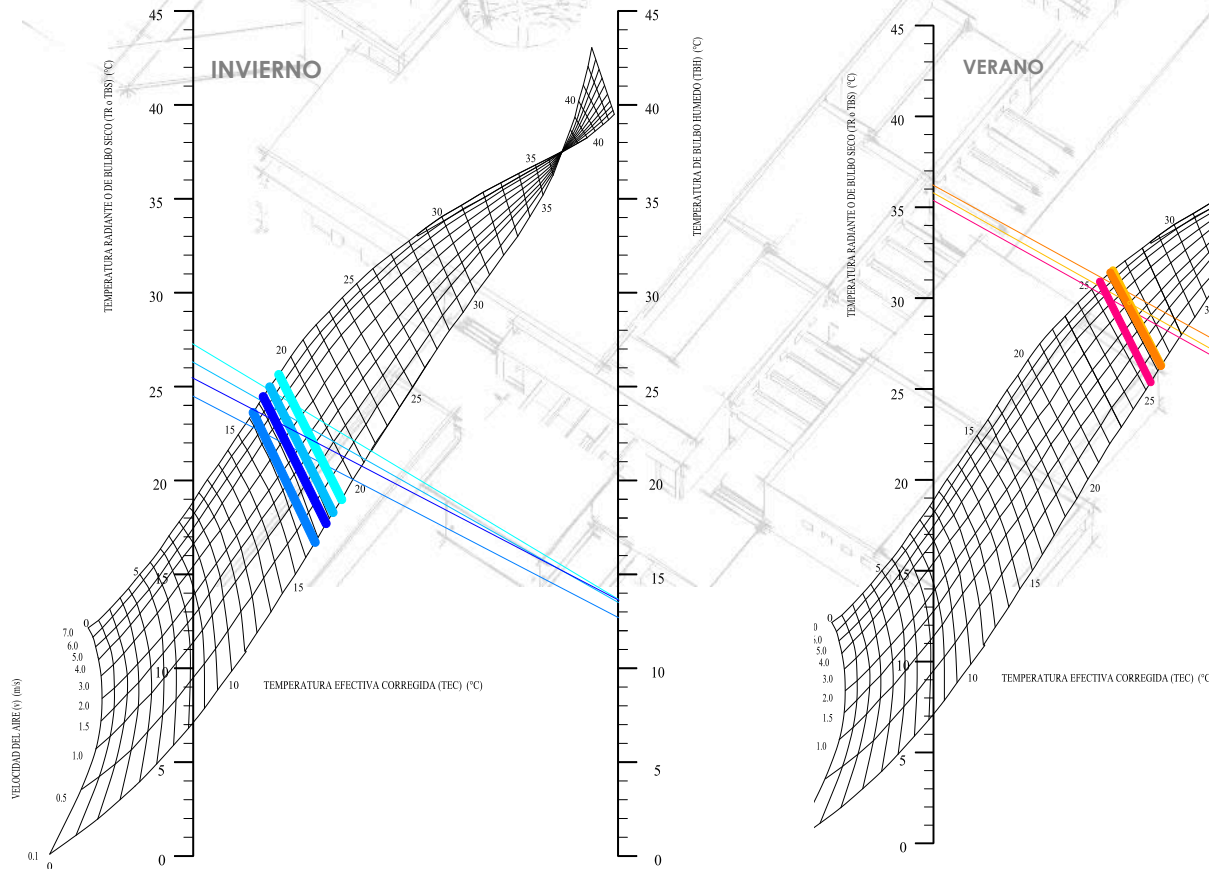
San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03 ' 00 "

Longitud: 11° 49'

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco



	ENE	FEB	MAR		JUN	JUL	AGO	SEP		DIC
36 TBS	24.5	26.3	27.2		34.2	35.9	36.2	35.4		25.4
TBH	12.8	13.5	13.6		19.0	23.0	23.8	22.8		13.7
2 TEC	16.3	18.1	18.9		24.1	26.4	26.3	25.5		17.5

invierno verano inverno

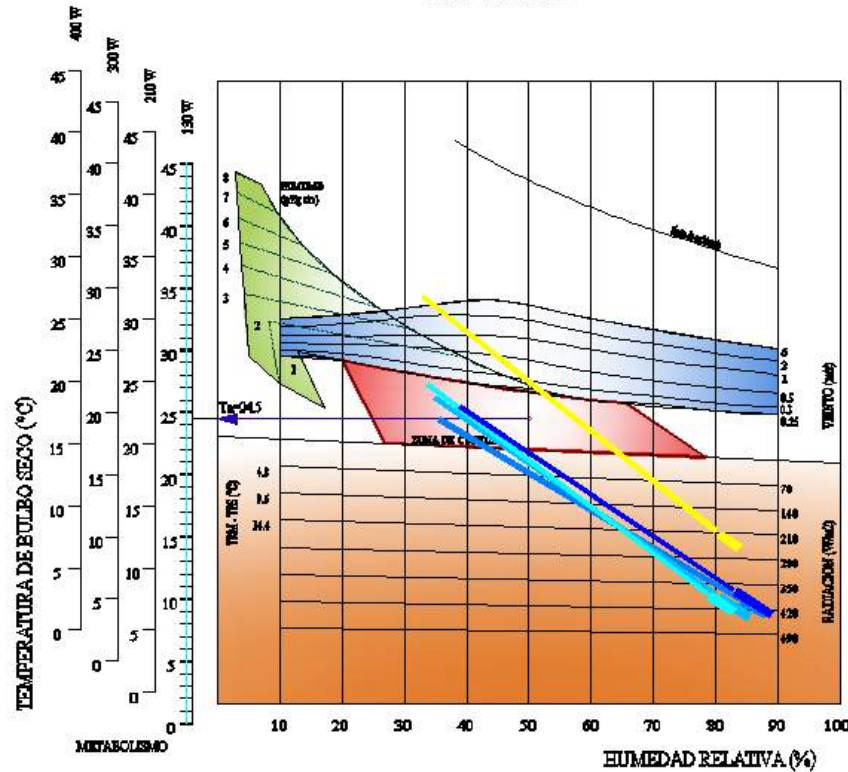
La temperatura se mantiene por debajo de la zona de confort en el invierno, en los meses de diciembre a marzo

La temperatura se mantiene por debajo de la zona de confort en el verano aunque esta ya en el límite superior. Es decir, la temperatura disminuye con el viento sin embargo todavía es alta si consideramos que dentro de un aula de clases la temperatura debe estar mas abajo debido a la acumulación de gente dentro de los espacios.

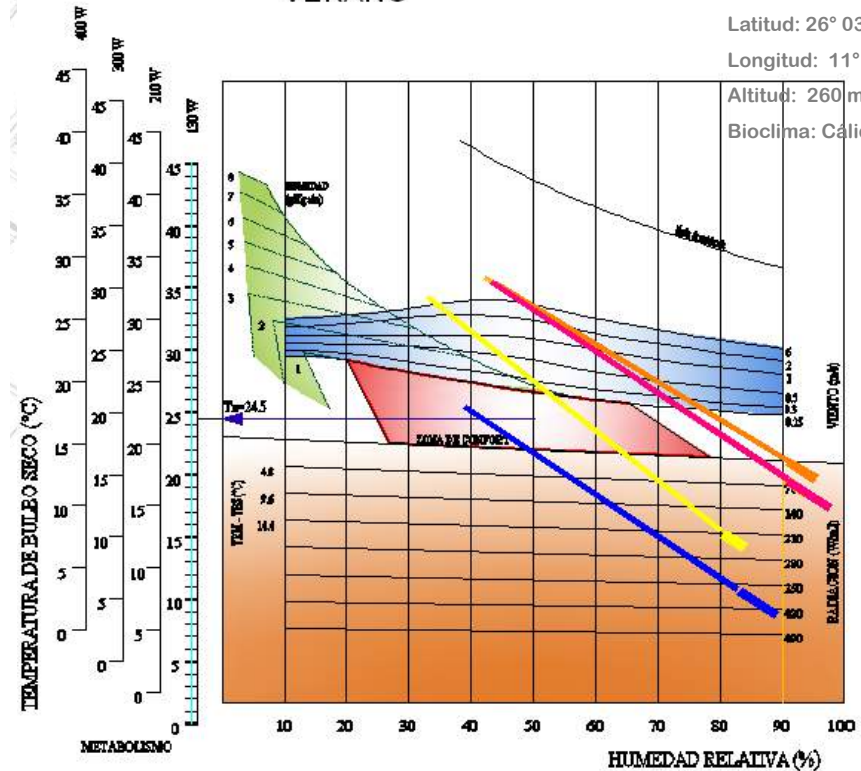
Temperatura Efectiva Corregida

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

INVIERNO



VERANO



DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DE SAN JOSE DE COMONDU B.C.S. PERIODO 1971-2000							
PARAMETRO	UNIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
TBS MAX	°K	24.5	26.3	27.2	29.8	31.0	34.2
HR MIN	%	36.0	35.0	33.0	30.0	30.0	33.0
TBS MIN	°K	10.0	10.4	10.3	10.9	12.0	15.5
HR MAX	%	84.0	80.0	73.0	75.0	76.0	80.0

DATOS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DE SAN JOSE DE COMONDU B.C.S. PERIODO 1971-2000								
PARAMETRO	UNIDADES	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TBS MAX	°K	35.9	36.2	35.4	33.0	28.5	25.4	30.6
HR MIN	%	42.0	44.0	43.0	39.0	44.0	39.0	37.0
TBS MIN	°K	20.0	21.0	19.9	16.8	13.0	10.9	14.2
HR MAX	%	90.0	91.0	91.0	86.0	77.0	82.0	83.0

Carta Bioclimática

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

VERANO

- Calentamiento
- Se mantiene en confort
- Enfriamiento

INVIERNO

- Calentamiento
- Se mantiene en confort
- Enfriamiento

Medio ambiente

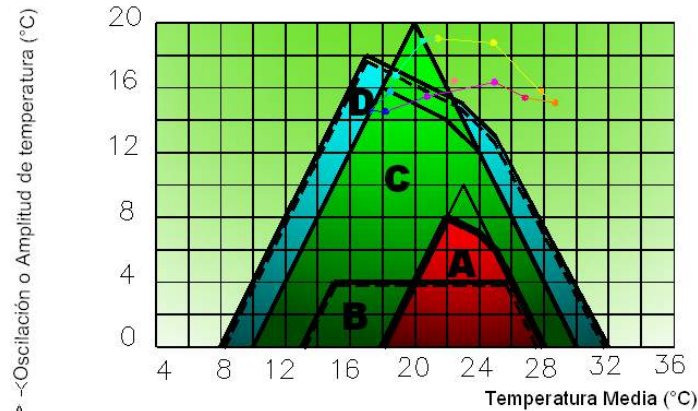
San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03'

Longitud: 11° 49'

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

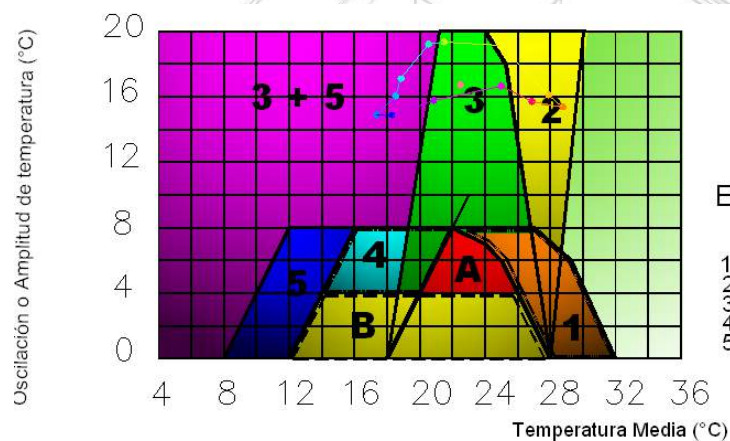


Triángulos de Confort

A = Actividad sedentaria
B = Confort para dormir
C = Circulación interior
D = Circulación exterior

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
TEMP MED	°K	17.3	18.3	18.7	20.4	21.5	24.9
OSCILACION	°K	14.5	15.9	16.9	18.9	19.0	18.7

JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
27.9	26.6	26.9	24.9	20.7	18.2	22.4
15.9	15.2	15.6	15.2	15.5	14.6	15.4



Estrategias Bioclimática

1 = Ventilación cruzada
2 = Ventilación selectiva
3 = Inercia térmica
4 = Ganancias internas
5 = Ganancias solares

- Inercia térmica
- Ganancias solares

Todo el año

- Ventilación selectiva*
- Inercia Térmica
- Ganancias solares (invierno)

- Ventilación selectiva*

*Aquí es importante señalar que el nomograma indica esta estrategia, debido a las altas temperaturas, sin embargo, no es viable debido a las altas oscilaciones que presenta y también a que la temperatura del exterior es mayor a la del interior y el viento no favorecería el enfriamiento.

Triángulos de Evans

San José Comondú, Baja California Sur

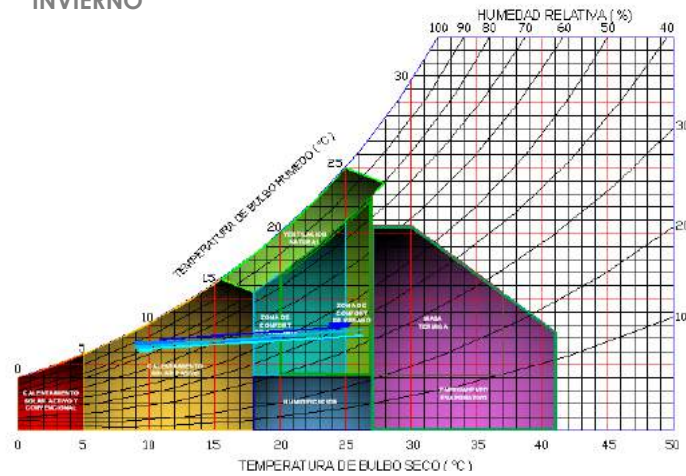
Latitud: 26° 03'

Longitud: 11° 49'

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

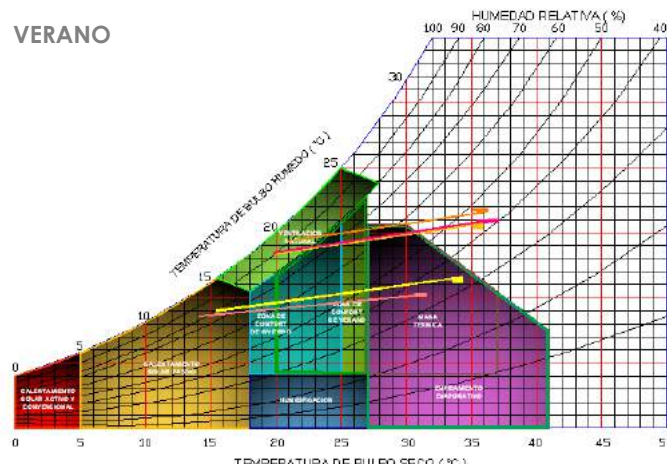
INVIERNO



PARAMETRO	UNIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
TDS MAX	°K	26	26.8	28.1	29.2	30.3	30.9
HR MIN	%	32.13	29.73	29.80	25.98	31.97	46.54
TDS MIN	°K	0.0	0.2	0.1	10.2	12.2	16.9
HR MAX	%	80.33	77.84	76.61	74.55	77.59	93.67

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TDS	29.3	29.1	28.9	28.9	28	26.4	28.47
HR	53.66	54.78	55.73	47.72	36.49	35.59	40.25
TDS MIN	10.1	10.2	10.2	16.3	12.2	10.6	13.30
HR MAX	100.0	100.0	100.0	93.11	83.63	83.90	86.77

VERANO



ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS

- Calentamiento solar pasivo
- Entra en zona de confort
- Humidificación

- Calentamiento solar pasivo
- Entra en zona de confort
- Ventilación natural
- Masa Térmica
- Humidificación

INVIERNO

VERANO

Carta Psicrométrica

San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03'

Longitud: 11° 49'

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

INDICADORES DE MAHONEY

	1	2	3	4	5	6	no.	Recomendación
número de indicadores	0	0	0	12	0	0		
Distribución				0-10			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
				11-12		5-12 0-4	2	Concepto de patio compacto
Espaciamiento	11-12						3	Configuración extendida para ventilar
	2-10						4	Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1						5	Configuración compacta
Ventilación	3-12						6	Habitaciones de una galería - Ventilación constante -
	1-2			0-5			7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
				6-12			8	Ventilación NO requerida
	0	2-12 0-1						
Tamaño de las Aberturas				0-1		0	9	Grandes 50 - 80 %
				2-5		1-12	10	Medianas 30 - 50 %
				6-10			11	Pequeñas 20 - 30 %
						0-3	12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
				11-12		4-12	13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2			0-5			15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12		6-12				
Protección de las Aberturas						0-2	16	Sombreado total y permanente
			2-12				17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos				0-2			18	Ligeros -Baja Capacidad-
				3-12			19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre	10-12			0-2			20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				3-12			21	Ligeros, bien aislados
				0-5				
	0-9			6-12			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Espacios nocturnos exteriores					2-12		23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12				24	Grandes drenajes pluviales

INDICADORES

- Concepto de patio compacto
- Configuración compacta
- Ventilación no requerida
- Aberturas muy pequeñas del 10 al 20%
- Sombreado total y permanente
- Muros masivos arriba de 8 hrs de retardo térmico
- Techos masivos arriba de 8 hrs de retardo térmico

Indicadores de Mahoney

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente

CONDICIONANTE CLIMÁTICA							SISTEMAS PASIVOS		OPCIONES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO												ALGUNOS ELEMENTOS REGULADORES	
Clima seco	Cálido	Cálido Húmedo	Templado seco	Templado húmedo	Semi-frío seco	Semi-frío húmedo	ESTRATEGIA	DIAGRAMA	PERIODO	INVERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO									
										ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
							Promover la Ganancia Solar Directa		dia													Elementos acristalados: ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.
							Promover las Ganancias Internas		dia													Personas, lámparas, equipos, chimeneas, etc.
							Promover la Ganancia Solar Indirecta		dia													Inercia térmica de materiales, radiación reflejada, muro trombe, invernaderos, sistemas aislados, etc.
							Minimizar el Flujo Conductivo de Calor		dia													Materiales aislantes, contraventanas, etc.
							Minimizar el Flujo de Aire externo		dia													Protección contra el viento (barreras vegetales o arquitectónicas) Exclusas térmicas y hermeticidad
							Minimizar la Infiltración		dia													Exclusas térmicas, hermeticidad
							Minimizar la Ganancia Solar		dia													Dispositivos de control solar: volados, aleros, persianas, pergolas, celosías, lamas, orientación y vegetación, etc.
							Promover la Ventilación Natural		dia													Ventilación cruzada
							Promover el Enfriamiento Evaporativo		dia													Fuentes, vegetación, fuentes, cortinas de agua, riego por aspersión, etc.
							Promover el Enfriamiento Radiante		dia													Uso de materiales radiantes, "cubierta estanque", etc.
							Minimizar el Flujo Conductivo de Calor		dia													Materiales aislantes, contraventanas, etc.
							Amortiguamiento Térmico		dia													Inercia térmica de los materiales
							Promover Enfriamiento Terrestre		dia													Materiales y sumideros de calor, casa enterrada o con taludes
							Promover la Ventilación Forzada o Pre-tratada		dia													Extractores de aire, torres eólicas, muro trombe, colectores de aire, etc.
							Promover el Enfriamiento Evaporativo indirecto		dia													Losa o muros húmedos (exterior)

ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS.

- Promover ganancia solar directa en enero y diciembre.
- Ganancias internas en enero y diciembre, y en la noche todo el año.
- Inercia térmica
- Minimizar la infiltración durante la noche
- Ventilación natural durante el día todo el año excepto enero y diciembre. Evitar en la noche.
- Promover el enfriamiento evaporativo durante el día todo el año. Restringir en la noche.
- Enfriamiento terrestre día y noche todo el año.

ESTRATEGIAS GENERALES

1. Ganancia solar durante el invierno
2. Evitar ganancia solar directa todo el día, todo el año.
3. Inercia térmica
4. Enfriamiento evaporativo

ELEMENTOS REGULADORES

1. Ventanas, tragaluces, lucernario.
2. Dispositivos de control solar
3. Inercia térmica de los materiales
4. Fuentes, vegetación

Conclusión

En conclusión el poblado de San José de Comondú, es un sitio clasificado dentro de los bioclimas como cálido seco, mostrando altas temperaturas que salen de la zona de confort durante las tardes y existiendo una precipitación cercana a los 300 mm anuales. Esta emplazado en un sitio *sui generis* del estado, ya que se encuentra en la brecha que forman dos elevaciones montañosas en la cual se genera una corriente natural de agua, esto hace que el sitio en particular presente una vegetación abundante, sobresaliendo de la presentada comúnmente en una región de estas características. Es de suelo duro aunque los materiales contenidos lo hacen ser un suelo semi permeable.

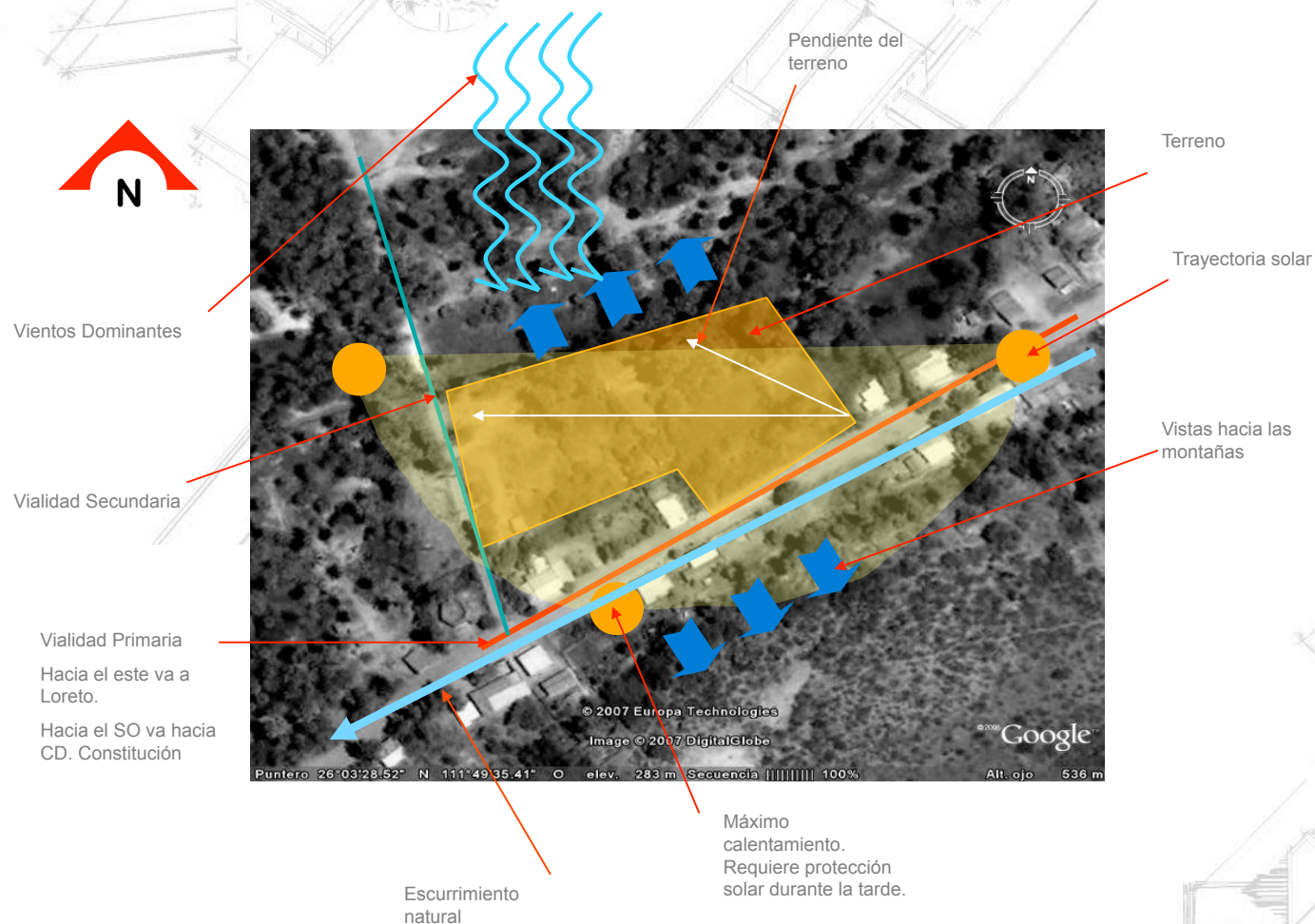
Las características climáticas nos obligan en mayor medida a enfriar (evitar el calentamiento directo), ventilar (ventilación cruzada) y humidificar. También podemos observar el potencial energético que tiene el sitio ya que presenta vientos con velocidades cercanas a los 3 m/s con los cuales se podría generar energía eólica, mientras que la radiación es tan alta que las celdas fotovoltaicas para generar energía eléctrica y los calentadores solares para el calentamiento de agua, paren buenas alternativas para el aprovechamiento de las energías renovables no contaminantes.

Matriz de climatización

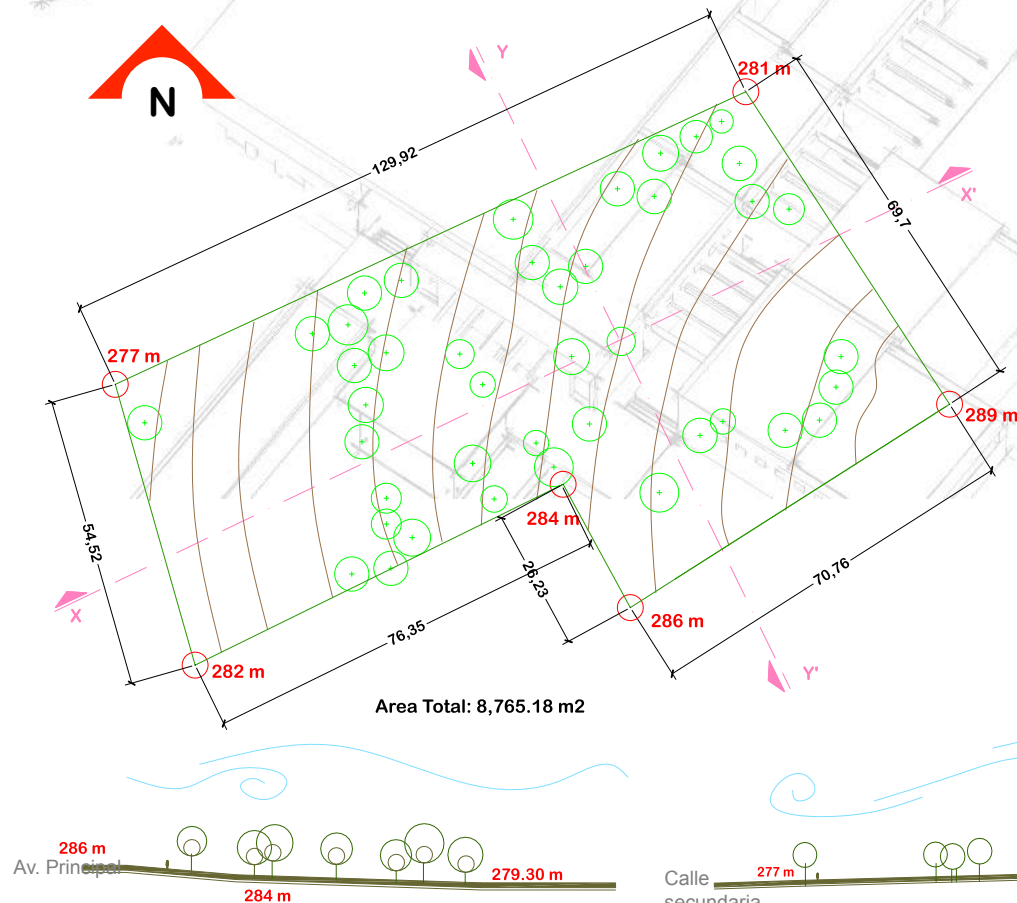
San José de Comondú

EL TERRENO





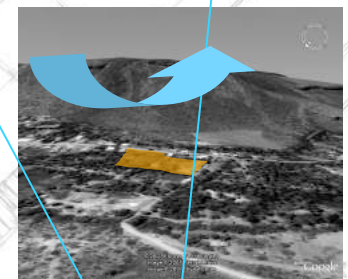
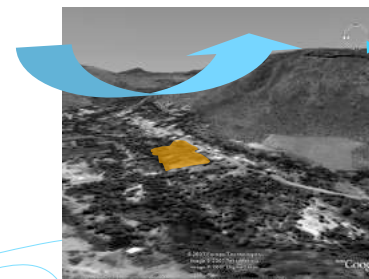
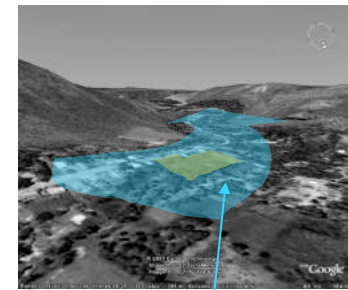
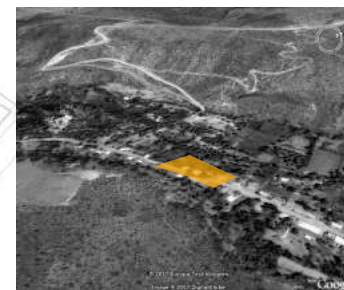
Características físicas



Superficie de terreno: 8,765.18 m²

Vegetación: En general dentro del terreno encontramos vegetación alta. Provoca grandes sombras.

Tiene una pendiente este- oeste presentando el nivel mas alto hacia el este. Habiendo una diferencia del punto mas alto al mas bajo de 12 metros.



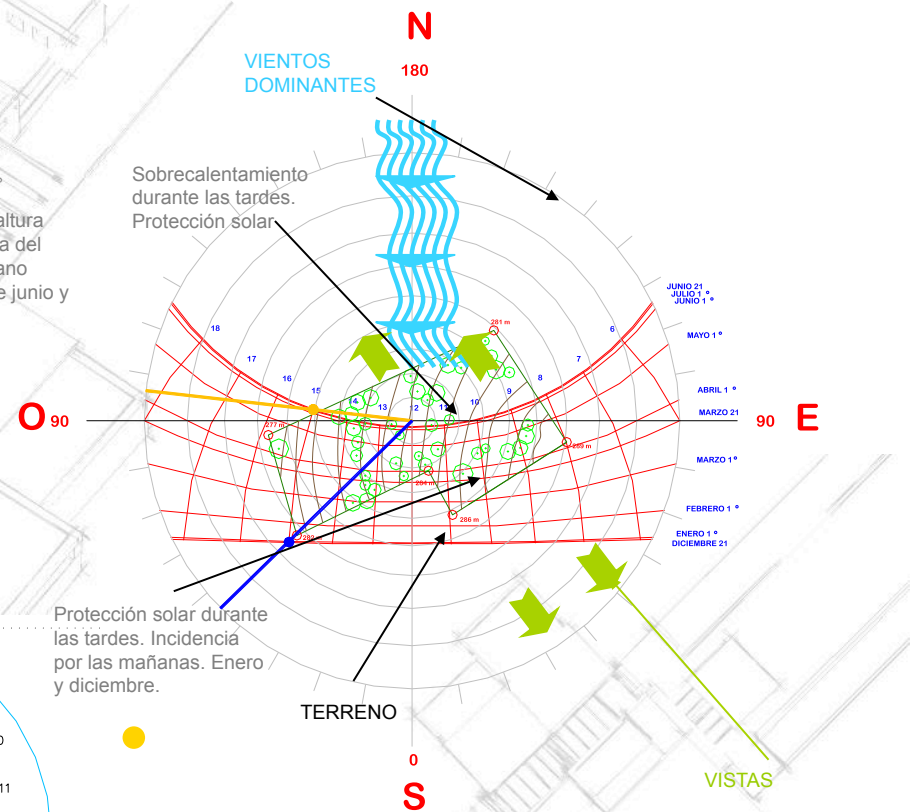
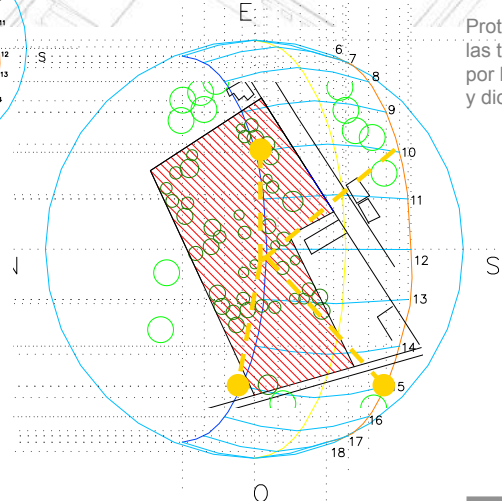
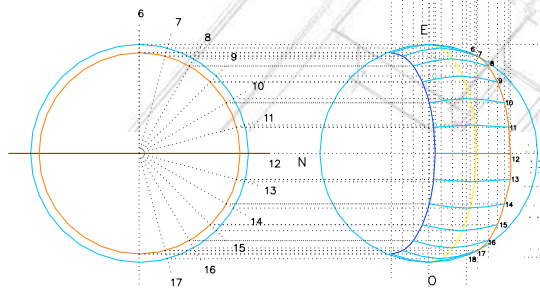
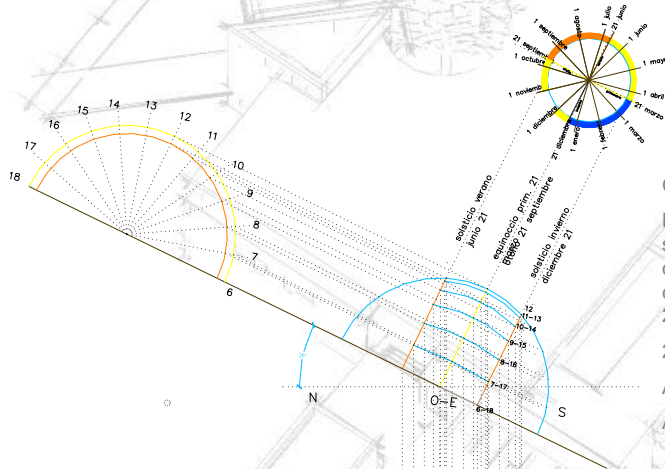
Flujo del viento.

CORTE TRANSVERSAL Y-Y'

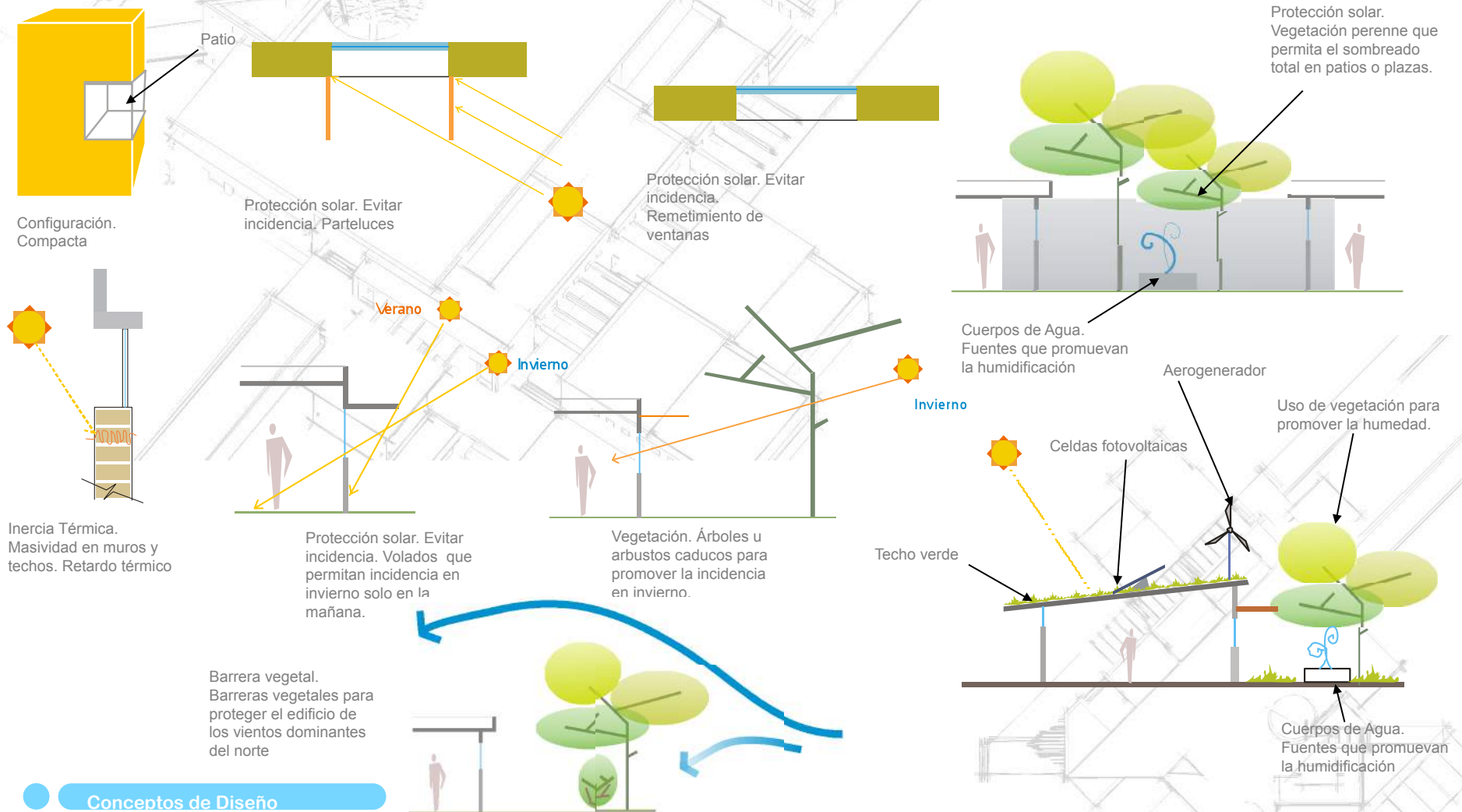
Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

CORTE LONGITUDINAL X-X'

Medio ambiente



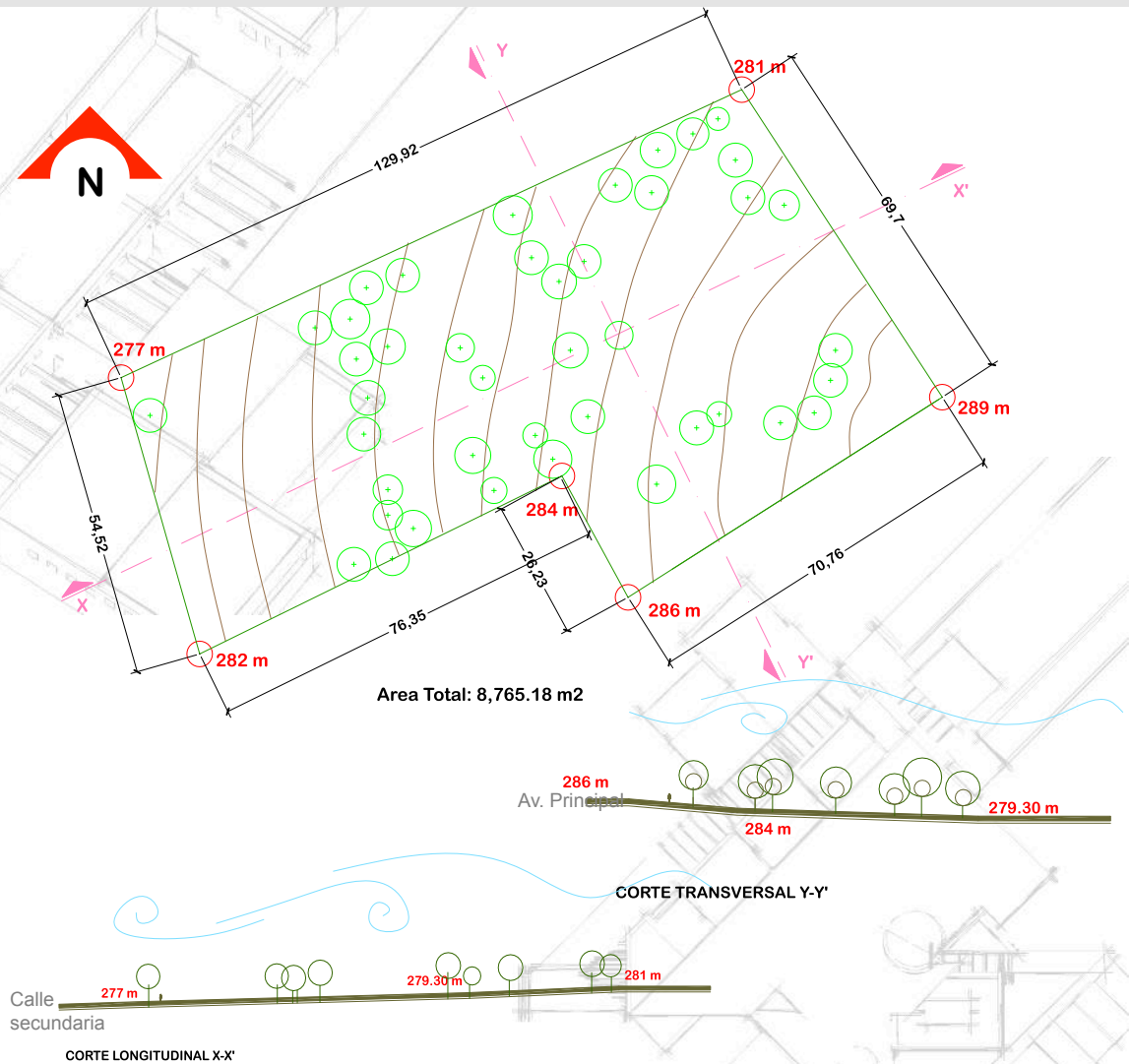
San José de Comondú



Conceptos de Diseño

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente



San José de Comondú

Partido arquitectónico

Superficie de terreno: 8,765.18 m²

Vegetación: En general dentro del terreno encontramos vegetación alta. Provoca grandes sombras.

Tiene una pendiente este- oeste presentando el nivel mas alto hacia el este. Habiendo una diferencia del punto mas alto al mas bajo de 12 metros.

ÁRBOLES

Tipo: medianos

Altura: entre 6 y 15 mts

Ancho: entre 4 y 6 mts

Árboles característicos:

Encino negro

- Nombre científico o latino: *Quercus ilex* L.
- Nombre común o vulgar: Encina, Carrasca.
- Sinónimo: *Quercus rotundifolia*.
- Familia: Fagaceae.
- Origen: Región mediterránea.
- Hábitat: Es un árbol muy resistente a fuertes calores y fríos.
- Árbol de 8-12 m, pudiendo alcanzar hasta 30 m de altura, de copa amplia, densa y redondeada, puede tener un porte arbustivo.
- Crece bien bajo condiciones de estiaje seco y cálido. Es una especie xerófila.
- Prefiere zonas soleadas, calidas y secas, pero también resiste el frío.

San José Comondú, Baja California Sur

Latitud: 26° 03 '

Longitud: 11° 49 '

Altitud: 260 msnm

Bioclima: Cálido Seco

Estrategias Bioclimáticas generales.

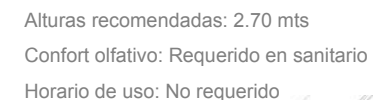
- Calentamiento durante las mañanas hasta las 10 a.m.
- Evitar incidencia solar directa todo el día
- Humidificación
- No requiere ventilación
- Masividad Térmica

AREA	UNIDAD	CANTIDAD	HORARIO DE USO	LIMITES DE CONFORT				Descripción
				Luminico (lux)	Acústico (DBa)	Olfativo	Térmico (°C)	
Area Estudiantil								
Aula 1	m2	63	8 a 13	500	30-35	Necesario	22-25	Aulas para impartir clases, equipadas con locker para almacenar material didáctico, guardapropio y zona de lectura.
Aula 2	m2	63	8 a 13	500	30-35	Necesario	22-25	
Aula 3	m2	63	8 a 13	500	30-35	Necesario	22-25	
Aula 4	m2	63	8 a 13	500	30-35	Necesario	22-25	
Aula Taller de Artes manuales	m2	63	10.30 a 12	500	30-35	Necesario	22-25	Taller donde los niños desarrollaran su creatividad, aprendiendo a reciclar y reutilizar el material reciclado como materia prima
Aula Taller de Cultivo y cuidado de las plantas	m2	80	10.30 a 12	300	30-35	Necesario	22-25	Taller donde los niños aprenderán la importancia de las plantas, tanto su cultivo como su cuidado. Cuenta con el huerto escolar.
Granja Escolar								
Gallinas	m2	70						Granja para tener aves de corral como pollos y gallinas, así como borregos, conejos y vacas.
Borregos	m2	20	no requerido			no requerido	24-30	
Conejos	m3	10	no requerido			no requerido	8-10	
Vacas	m2	30	no requerido			no requerido	18-20	
Vestibulo de acceso	m2	4		100	30-35	Necesario	22-27	
Sanitario Niños	m2	7	8 a 13	100	35-45	Necesario	no requerido	
Sanitario Niñas	m2	7	8 a 13	100	35-45	Necesario	no requerido	
Circulaciones	m2	63.45		100	65	Necesario	22-27	
TOTAL				546.45	3200			
ADMINISTRACIÓN								
Vestibulo de acceso	m2	4		100	65	no requerido	22-27	
Dirección	m2	9	8 a 13	500	30-40	no requerido	22-28	
Secretaría	m2	4	8 a 13	300	30-40	no requerido	22-28	Solo un area secretarial. No es necesario cubiculo.
Vestibulo	m2	3		100	65	no requerido	22-27	
Sala de juntas	m2	11	Indefinido	300	35-45	no requerido	22-25	Para profesores y Sociedad de padres de familia.
Sala de profesores	m2	12	10 a 10.30	300	35-45	no requerido	22-28	
Sanitario	m2	4	8 a 13	100	35-45	Necesario	22-27	Sanitario exclusivo para personal docente
Circulaciones	m2	7.05		100	65	no requerido	22-27	
TOTAL				54.05	1800			
SERVICIOS								
Biblioteca								
Vestibulo de acceso	m2	4		100	65	no requerido	22-27	
Bibliotecario	m2	2	Indefinido	300	30-40	no requerido	22-25	
Mesas de estudio	m2	50	Indefinido	500	35-45	no requerido	22-25	
Consulta	m2	10	Indefinido	300	35-45	no requerido	22-27	
Sanitario	m2	3.5	Indefinido	100	35-45	Necesario	no requerido	Sanitario exclusivo para biblioteca
Circulaciones	m2	10		100	65	no requerido	22-27	
TOTAL				78.5	1400			
Galeria								
Galeria	m2	6	Indefinido	500	35-40	no requerido	22-27	
Almacén	m2	2	Indefinido	50	65	no requerido	no requerido	
Cuarto de limpieza	m2	2	Indefinido	50	65	no requerido	no requerido	
TOTAL					600			
Servicio médico								
Acceso	m2	1		100	65	Necesario	22-27	
Area de descanso	m2	4	10 a 12	500	35-45	Necesario	22-25	Descanso
Area de Atención al enfermo	m2	4	10 a 12	500	35-45	Necesario	22-28	Curación
TOTAL				9	1100			
Sala de usos múltiples								
Vestibulo de acceso	m2	9		100	65	no requerido	22-27	
Zona de espectadores	m2	80	9.30 a 13	400	25-35	no requerido	22-25	
Escenario	m2	15	9.30 a 13	900	25-35	no requerido	22-25	
Sanitario Hombres	m2	8	9.30 a 13	100	35-45	Necesario	no requerido	
Sanitario Mujeres	m2	8	9.30 a 13	100	35-45	Necesario	no requerido	
Circulaciones	m2	20		100	65	no requerido	22-27	
TOTAL				140	1700			
Tienda escolar								
Tienda escolar	m2	5	10 a 10.30	300	35-45	no requerido	22-27	
Para el almacenamiento de bombas de agua, subestaciones o transformadores eléctricos, así como celdas fotovoltaicas.								
Area de Instalaciones	m2	40	Indefinido	300	65	no requerido		
AREAS LIBRES								
Plaza Civica	m2	300	Indefinido			no requerido	no requerido	
Estacionamiento	m2	250	8 a 13			no requerido	no requerido	
Canchas deportivas	m2	850	Indefinido			no requerido	no requerido	
TOTAL				1400				
VIVIENDA PARA PROFESORES								
Sala/Comedor	m2	12	13.30 a 21.00	300	35-45	no requerido	22-25	
Cocineta	m2	6	13.30 a 21.00	400	35-45	Necesario	22-25	
Patio de servicio	m2	4	13.30 a 21.00	200	65	no requerido	no requerido	
Recamara	m2	8	13.30 a 21.00	500	35-45	no requerido	22-25	
baño	m2	2.5	13.30 a 21.00	300	35-45	Necesario	22-27	
Circulaciones	m2	32		100	65	no requerido	22-27	
TOTAL				65	1800			
X 2 viviendas								
TOTAL				130 m2	2374 m2			

Programa arquitectónico

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente



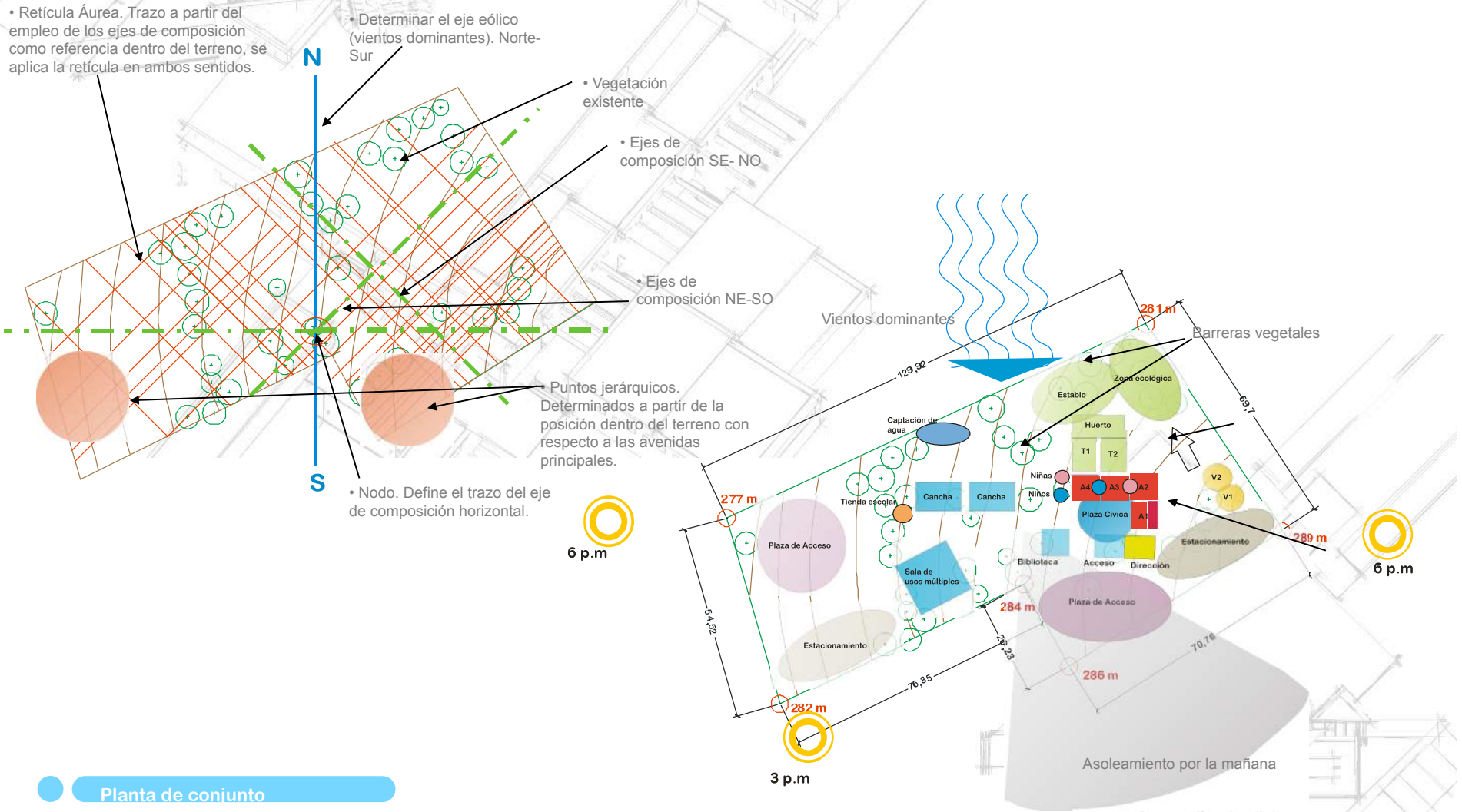
Celdas Fotovoltaicas. Solo en alumbrado exterior

Biogás. Estufa

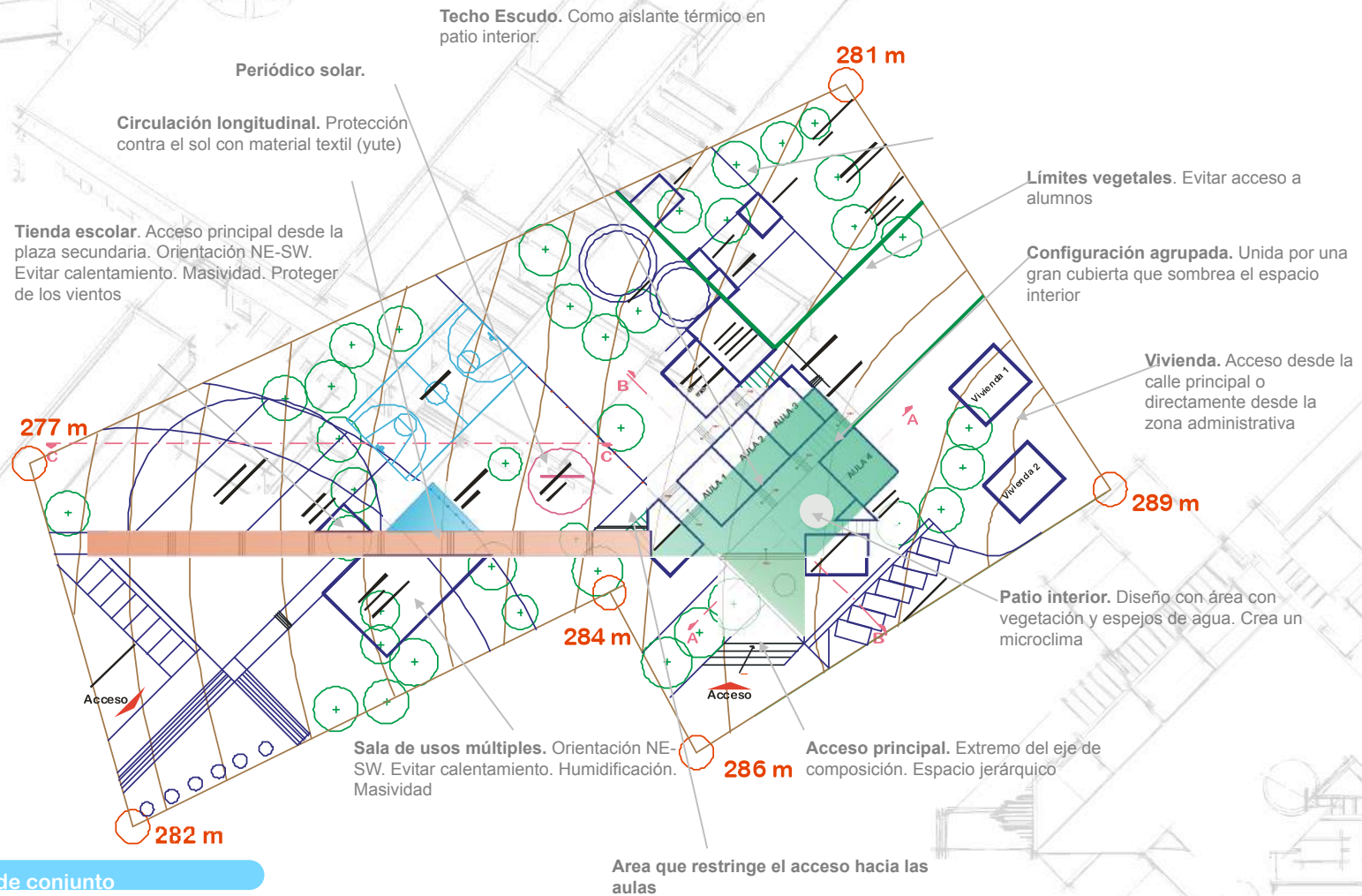
**Calentadores
solares de agua.**
Baños y cocina

Diagramas de funcionamiento

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur



Planta de conjunto



Planta de conjunto

Espacio entre el techo de las aulas y la cubierta. Mejora el aislamiento y promueve el flujo de calor hacia el exterior

Corte A-A'

Patio interior. Diseño con área con vegetación y espejos de agua. Crea un microclima

Lucernario para aulas

Vegetación. Promueve las sombras y evita la incidencia solar directa.

Sala de usos múltiples

Muros

- Block de adobe de 40x30x8 cms. Masividad térmica
- Block de cemento arena de 15x20x40 cms. Muros interiores o no expuestos a radiación solar.

Pisos

- Firms de concreto armado
- Firms de tierra compactada

Techos

- Losas de vigueta y bovedilla. Bovedilla por definir. Malla electro soldada y concreto.
- Cubierta. Material por definir

Periódico solar

Es una propuesta de calendario escolar solar. Este periódico esta basado en el llamado periódico mural convencional encontrado en cualquier escuela de nivel básico, donde se presentan a los alumnos una serie de informaciones acerca de las fechas relevantes de cada mes. Este periódico indicara las fechas relevantes en el día y a determinada hora, diseñando un punto donde el rayo de sol incida e indique el día señalado. Así este periódico indicara a través de los rayos del sol cada día festivo del año como son:

1. 6 de enero (día de reyes)
2. 5 y 24 de febrero (constitución y bandera)
3. 21 de marzo (Benito Juárez, Primavera)
4. 30 abril (Día del niño)
5. 5, 10 y 15 de mayo
6. 5 de junio (día del medio ambiente)
7. 21 de junio (verano)
8. 16 de septiembre (independencia)
9. 21 de septiembre (otoño)
10. 1 de noviembre (Día de muertos)
11. 21 de diciembre (invierno)

Sistema constructivo

- Zapatas corridas de concreto
- Muros de carga
- Estructura de madera en cubierta principal. Vigas Warren

Alzados

San José de Comondú

SISTEMAS ALTERNATIVOS

Sistemas propuestos para el proyecto

- Sistemas de ahorro de Agua
- Sistemas de recuperación y aprovechamiento de agua
- Sistemas de aprovechamiento de energías renovables, para la generación de energía eléctrica.
- Uso eficiente de desechos
- Diseño de techos verdes que ayuden a brindar masividad. Se propone sembrar un césped llamado gramilla de agua ideal para climas secos y que se adapta tanto al sol como a la sombra.

El poblado de San José de Comondú tiene una problemática muy seria de abastecimiento de agua ya que no cuenta con una red municipal que proporcione el vital liquido a nuestra propuesta, pero también es evidente la falta de agua de lluvia ya que caen pocos milímetros al año. Así que los objetivos principales para resolver este problema son:

- Almacenar el agua de lluvia
- Aprovechamiento y reutilización de esta agua
- Uso racional

Mediante los siguientes pasos:

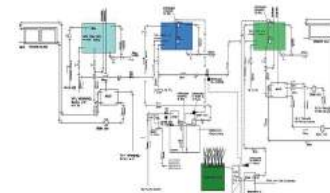
Tratamiento de aguas residuales

En el tratamiento de aguas residuales se pueden distinguir hasta cuatro etapas que comprenden procesos químicos, físicos y biológicos:

- Tratamiento preliminar, destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables y en algunos casos un proceso de pre-aireación.
- Tratamiento primario que comprende procesos de sedimentación y tamizado.
- Tratamiento secundario que comprende procesos biológicos aerobios y anaerobios y fisico-químicos (floculación) para reducir la mayor parte de la DBO.
- Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

2.2.- Sistemas de tratamiento biológico:

Los objetivos del tratamiento biológico son tres: (1º) reducir el contenido en materia orgánica de las aguas, (2º) reducir su contenido en nutrientes, y (3º) eliminar los patógenos y parásitos. Estos objetivos se logran por medio de procesos aeróbicos y anaeróbicos, en los cuales la materia orgánica es metabolizada por diferentes cepas bacterianas.

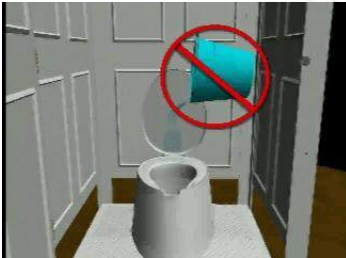


Sistemas ecológicos

AGUA

Se propone:

- Uso de sanitarios secos (iepsa) Apropriados para el ahorro de agua en excusados.
- Uso de monomandos ahorradores de agua (marca y tipo por confirmar)
- Sistema de coleta y aprovechamiento de aguas pluviales. Consiste en la recuperación del agua de lluvia almacenada en una cisterna la cual se redistribuirá a través de un sistema de filtrado que elimine contaminantes. No será apta para el consumo, su distribución será para espejos de agua, lavabos en los sanitarios y eventualmente riego.
- Colecta de aguas grises. Pasara a través de trampas de grasa y filtros que la conviertan en agua que pueda ser apta para reutilizar.



USO EFICIENTE DE LOS DESECHOS BASURA

Una gran cantidad de basura que puede surgir a partir del uso de la primaria, es de resaltar que una gran parte de ella es materia orgánica, la cual se puede utilizar para la realización de composta.

Separación de papel y cartón. Esta medida servirá para ser re utilizado este material en el taller de artes manuales.

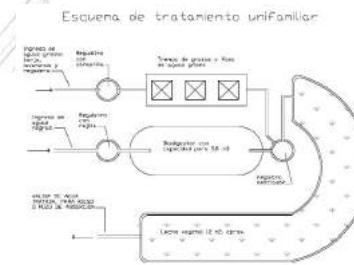
Separación de plástico, para ser llevado al taller de artes manuales. El objetivo es que los niños realicen nuevos usos para el plástico reciclado. Ellos reciclan, ellos proponen, ellos crean.

Otros materiales como pilas o materiales tóxicos como pinturas pueden separarse y almacenarse para posteriormente ser enterrados bajo un control estricto que no afecte el ambiente.

ENERGÍA

Para la generación de energía eléctrica se aprovechará el potencial de viento y radiación solar del sitio. Así que se proyectaran zonas para:

- Colocación de generadores eólicos, de los cuales se distribuya la energía almacenada en baterías hacia distintas zonas del proyecto. Este sistema llevara la mayor demanda de producción de energía.
- Uso de paneles solares fotovoltaicos marca kyocera (tipo por definir). Sobre todo en iluminación exterior (plazas) y se propone también en el salón de usos múltiples.
- Colectores solares para calentamiento de agua en vivienda propuesta para el personal docente.
- El combustible que abastecerá las viviendas de los profesores será a base de la producción de biogás, con la ayuda de los desechos orgánicos (generación de metanol). Fabricación de biodigestor. Un **digestor** de desechos orgánicos o **biodigestor** es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos animales y humanos, desechos vegetales-no se incluyen cítricos ya que acidifican-, etcétera) en determinada dilución de agua para que se descomponga, produciendo gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio



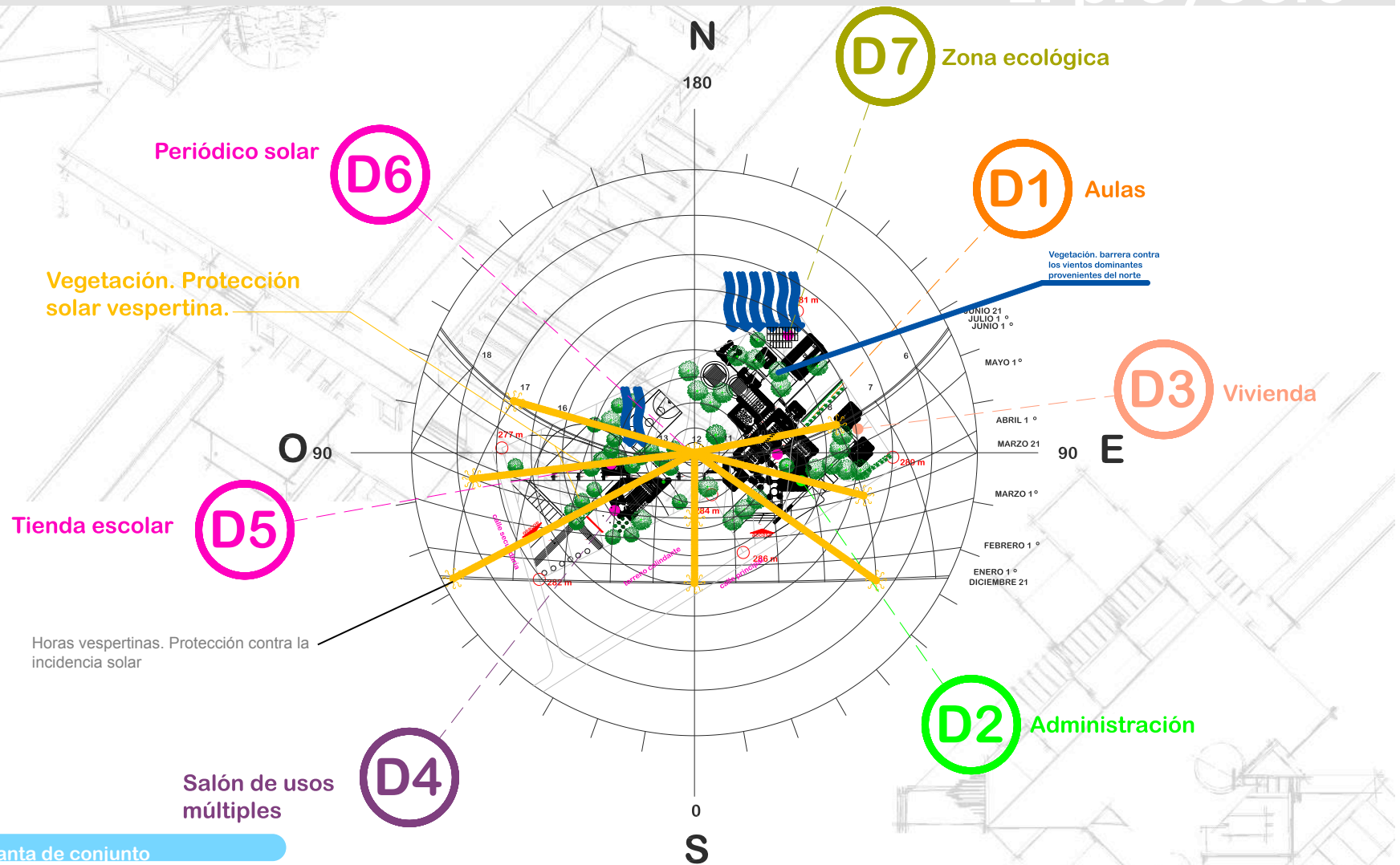
San José de Comondú

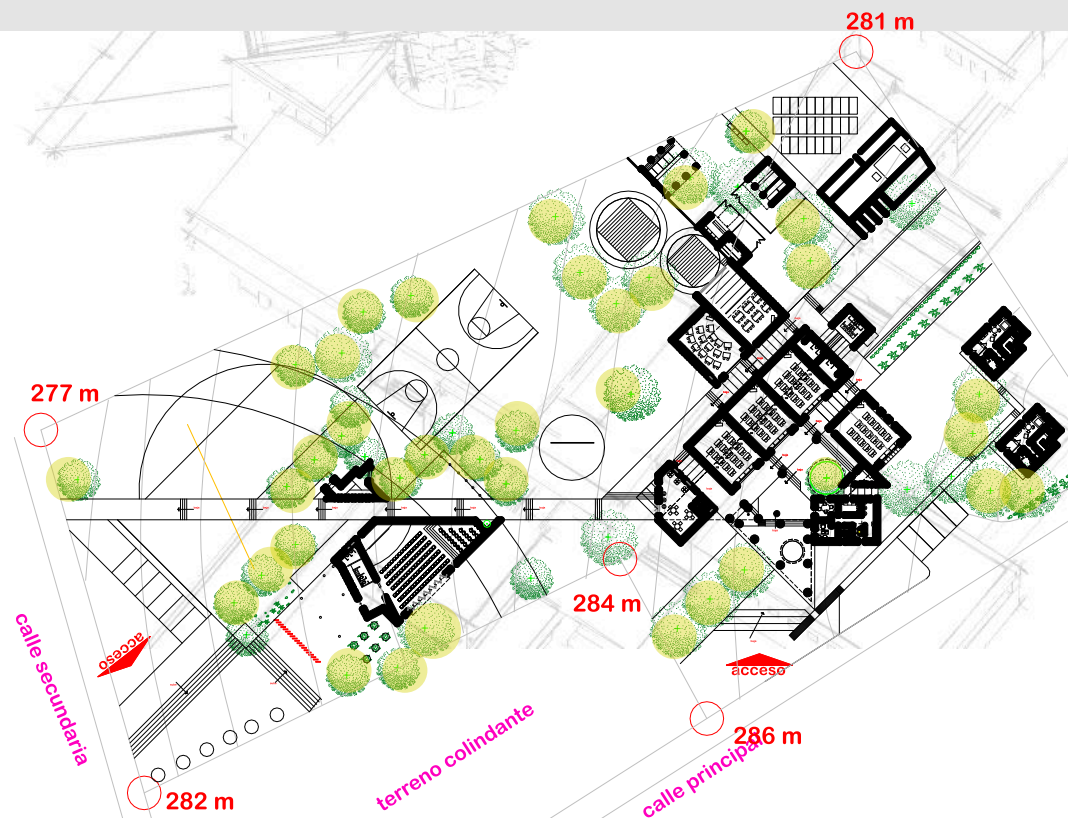
EL PROYECTO

ESCUELA PRIMARIA
"CAMAANC CADEU"

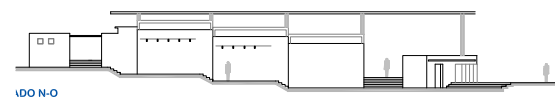
Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente

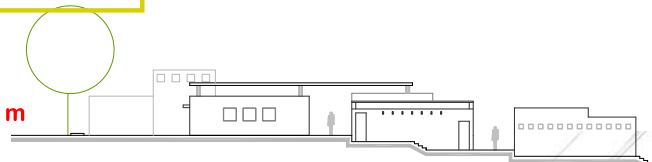




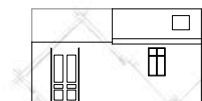
D1 Aulas



D2 Administración



D3 Vivienda



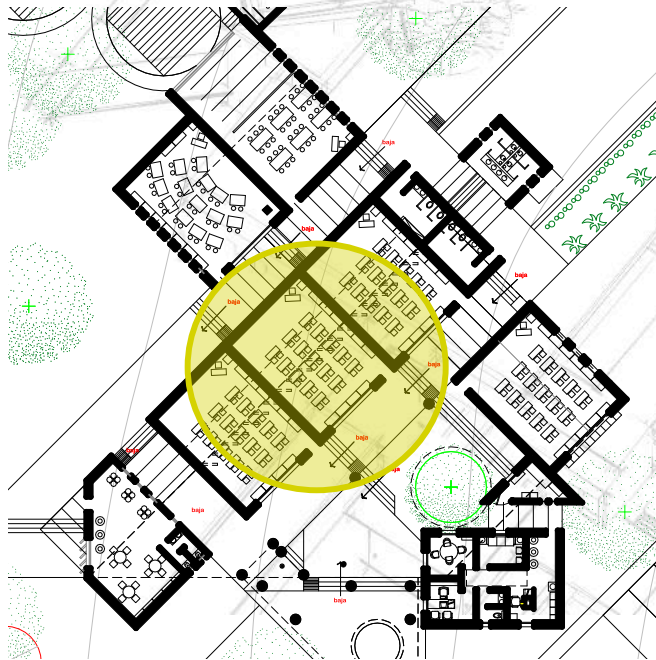
D4 Salón de usos Múltiples



D5 Tienda escolar

D6 Periódico solar

Planta de conjunto



CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS

Enfriamiento. Sombreado permanente (techo escudo)
 Humidificación. Vegetación interior
 Masividad. Muros de adobe de 30 cms
 Iluminación cenital
 Aprovechamiento de residuos sólidos
 Recuperación de agua de lluvia

Aulas

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
 Comondú, Baja California Sur

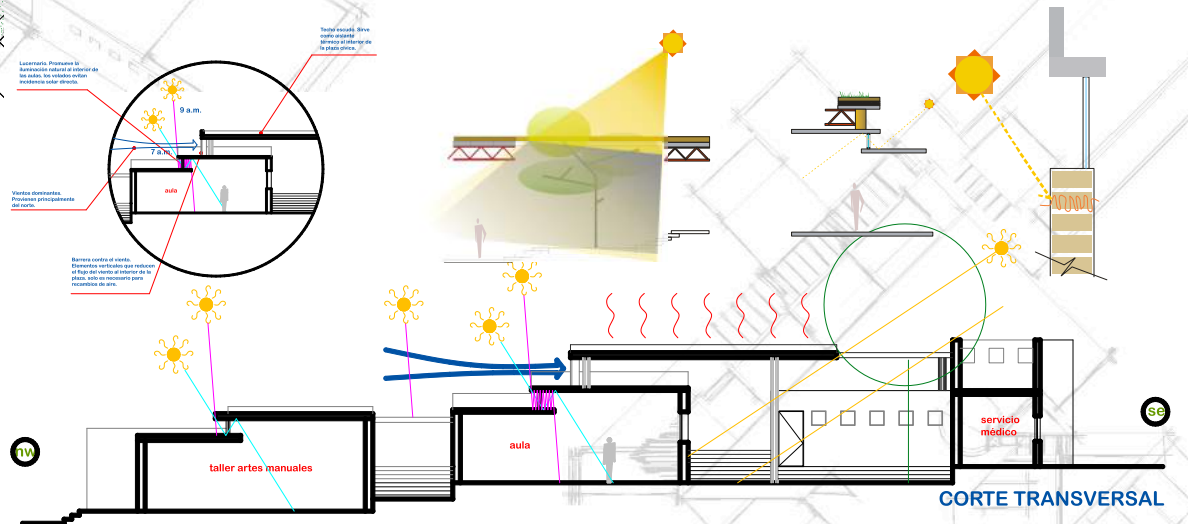
D1

ALZADO N-O

Viento, las aberturas que se mantienen en el perímetro entre el techo verde y la plaza cívica, promueven el recambio de aire al interior.

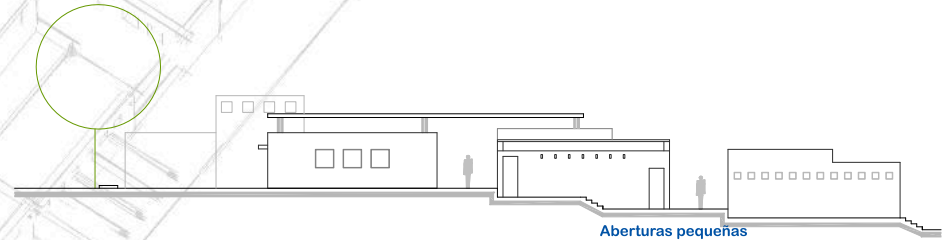
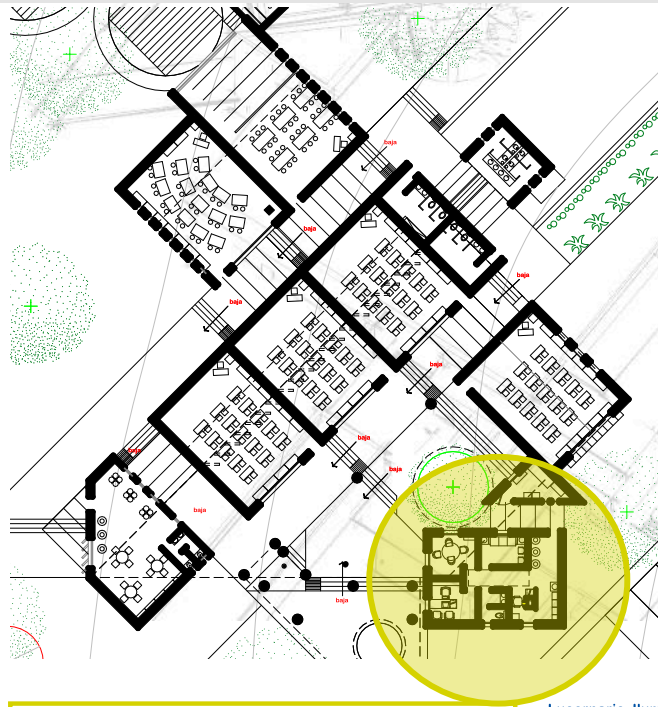
Techo escudo. Sirve como aislante térmico al interior de la plaza cívica.

vegetación. La vegetación al interior provoca el incremento en la humedad. Crea un microclima.



Medio ambiente

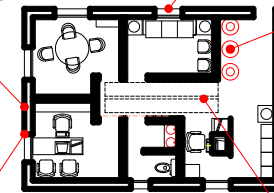
D2



Aberturas pequeñas

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa

Vegetación endémica. Se propone el uso de cactaceas en los interiores, para promover la humidificación



Fachada oeste. No tiene problemas de asoleamiento o ganancias solares debido a que los elementos que lo rodean le provocan sombra

Lucernario. Iluminación natural cenital en pasillo. la luz incide sobre los muros laterales lo cual lo hace una luz difusa.

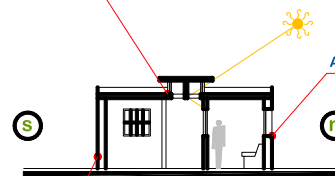
Lucernario. Iluminación natural cenital en pasillo. la luz incide sobre los muros laterales lo cual lo hace una luz difusa.

Vegetación endémica. Se propone el uso de cactaceas en los interiores, para promover la humidificación

CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS

Enfriamiento. Sombreado permanente (techo escudo)
Humidificación. Vegetación interior
Masividad. Muros de adobe de 30 cms
Iluminación cenital
Aprovechamiento de residuos sólidos
Recuperación de agua de lluvia

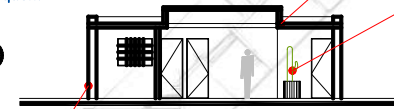
Administración



Aberturas pequeñas

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa



D3

Combustible. Gas proveniente del biodigestor

Vientos dominantes. Proviene principalmente del norte.

Jardín interior. Promueve la humidificación al interior de los espacios.

Cúpula. Sirve para la salida de aire caliente en la cocina.

Aberturas pequeñas

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa

Patio de acceso. Patio sombreado, promueve un cambio en la temperatura exterior con la interior. mantiene frescura.

Jardín interior. Promueve la humidificación al interior de los espacios.

orientacion. Evita la incidencia directa a los muros de fachada.

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa

Dispositivo de control solar horizontal

Jardín interior. Promueve la humidificación al interior de los espacios.

PROPUESTA DE COLECTOR SOLAR. El termotanque ubicado en la parte interior de la losa.

Colector solar. Integrado al techo que tiene 26° de inclinación igual a la latitud del lugar.

Dispositivo de control solar horizontal

CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS

Enfriamiento. Sombreado permanente (techo escudo)
Humidificación. Vegetación interior
Masividad. Muros de adobe de 30 cms
Iluminación cenital
Aprovechamiento de residuos sólidos
Recuperación de agua de lluvia

Vivienda

CORTE TRANSVERSAL

ALZADO S-O

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente

D4

Configuración. Diseño asimétrico para efectos de mejoramiento en la reverberación acústica.

Paneles móviles. Evitan la incidencia solar matutina. El movimiento ayuda a ventilar el interior provocando la salida del aire caliente por la parte superior.

Control solar. Dispositivo horizontal que evita incidencia en la fachada, la superficie es de celdas fotovoltaicas.

Aberturas pequeñas

Control solar. Dispositivo horizontal para crear sombra en la plaza de acceso, eso disminuye la temperatura antes de ingresar al vestíbulo de acceso. material textil

Vestíbulo de acceso. Zona de transición, entre el exterior y el interior. se mantiene una temperatura agradable antes de ingresar al recinto.

control solar. Dispositivos verticales para eliminar la incidencia vespertina hacia la fachada principal

Acústica. Paneles acústicos prefabricados en sitio a base de una mezcla de cemento y tierra. Paneles de absorción del sonido

Paneles móviles. Evitan la incidencia solar matutina. El movimiento ayuda a ventilar el interior provocando la salida del aire caliente por la parte superior.

Control solar. Dispositivo horizontal para crear sombra en la plaza de acceso, eso disminuye la temperatura antes de ingresar al vestíbulo de acceso. material textil

Salida de aire caliente

CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS

Enfriamiento. Sombreado permanente (techo escudo)

Masividad. Muros de adobe de 30 cms

Control solar.

Iluminación cenital

Aprovechamiento de residuos sólidos

Recuperación de agua de lluvia

Masividad. Muros de adobe de 30 cms de espesor. solo los expuestos a radiación solar directa

Paneles móviles. Evitan la incidencia solar matutina. El movimiento ayuda a ventilar el interior provocando la salida del aire caliente por la parte superior.

Control solar. Dispositivo horizontal para crear sombra en la plaza de acceso, eso disminuye la temperatura antes de ingresar al vestíbulo de acceso. material textil

Paneles móviles. Evitan la incidencia solar matutina. El movimiento ayuda a ventilar el interior provocando la salida del aire caliente por la parte superior.

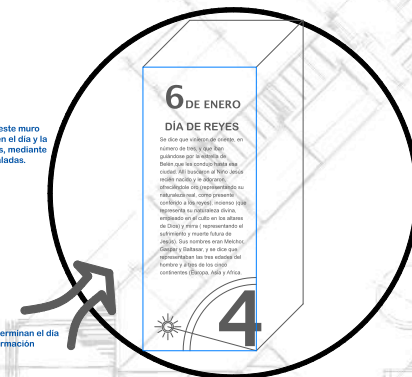
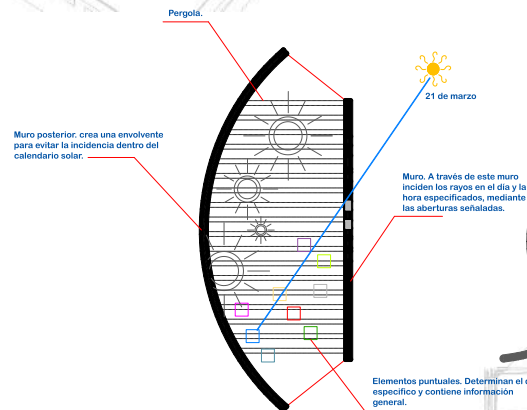
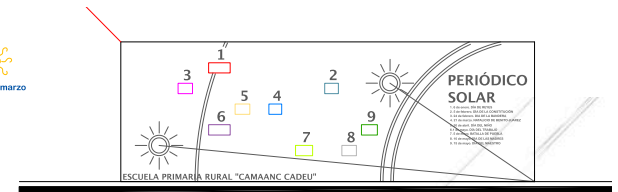
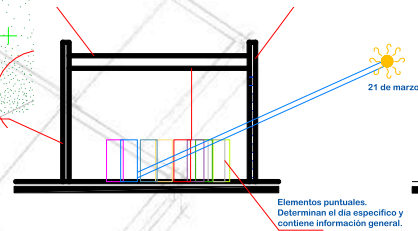
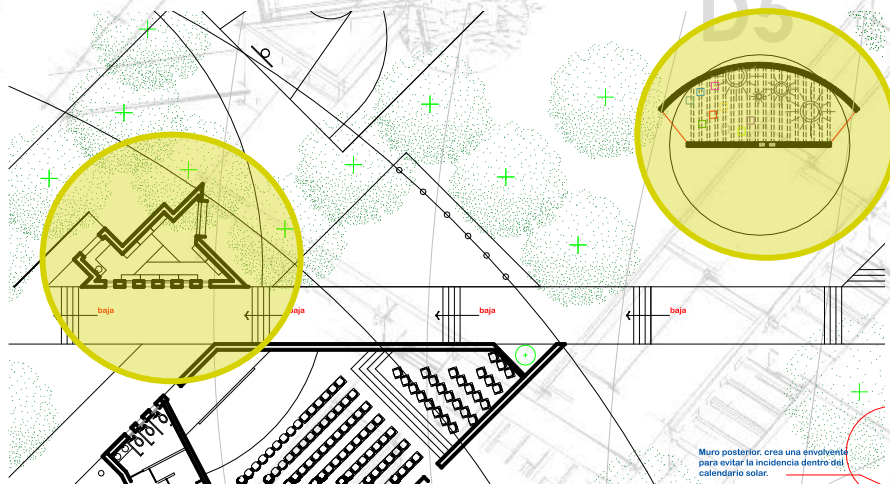
Iluminación natural. Incide en un muro lo que provoca que sea una iluminación difusa

Fachada protegida por dispositivo de control solar horizontal

Salón de Usos Múltiples

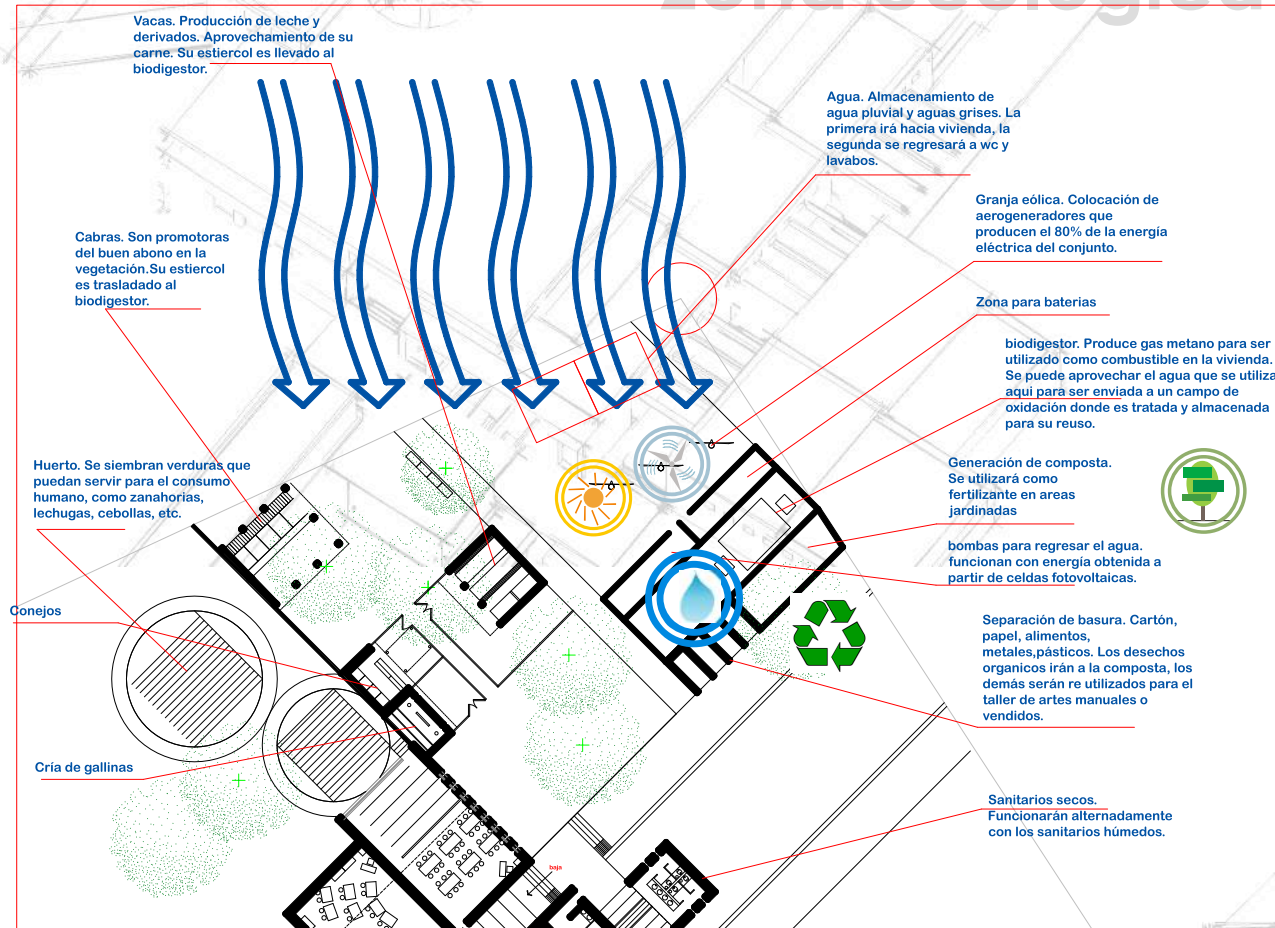
CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS

Enfriamiento. Sombreado permanente (techo escudo)
Masividad. Muros de adobe de 30 cms
Sombreado. Vegetación abundante
Iluminación cenital
Aprovechamiento de residuos sólidos



Periódico solar

Zona ecológica



Agua. Almacenamiento y tratamiento de agua. Aguas grises y negras



Granja eólica. Aero generadores para la generación de energía eléctrica que se almacenara en baterías para después ser distribuida al conjunto



Celdas fotovoltaicas. Solo para establo y sanitarios de aulas. La energía se almacenara en baterías.

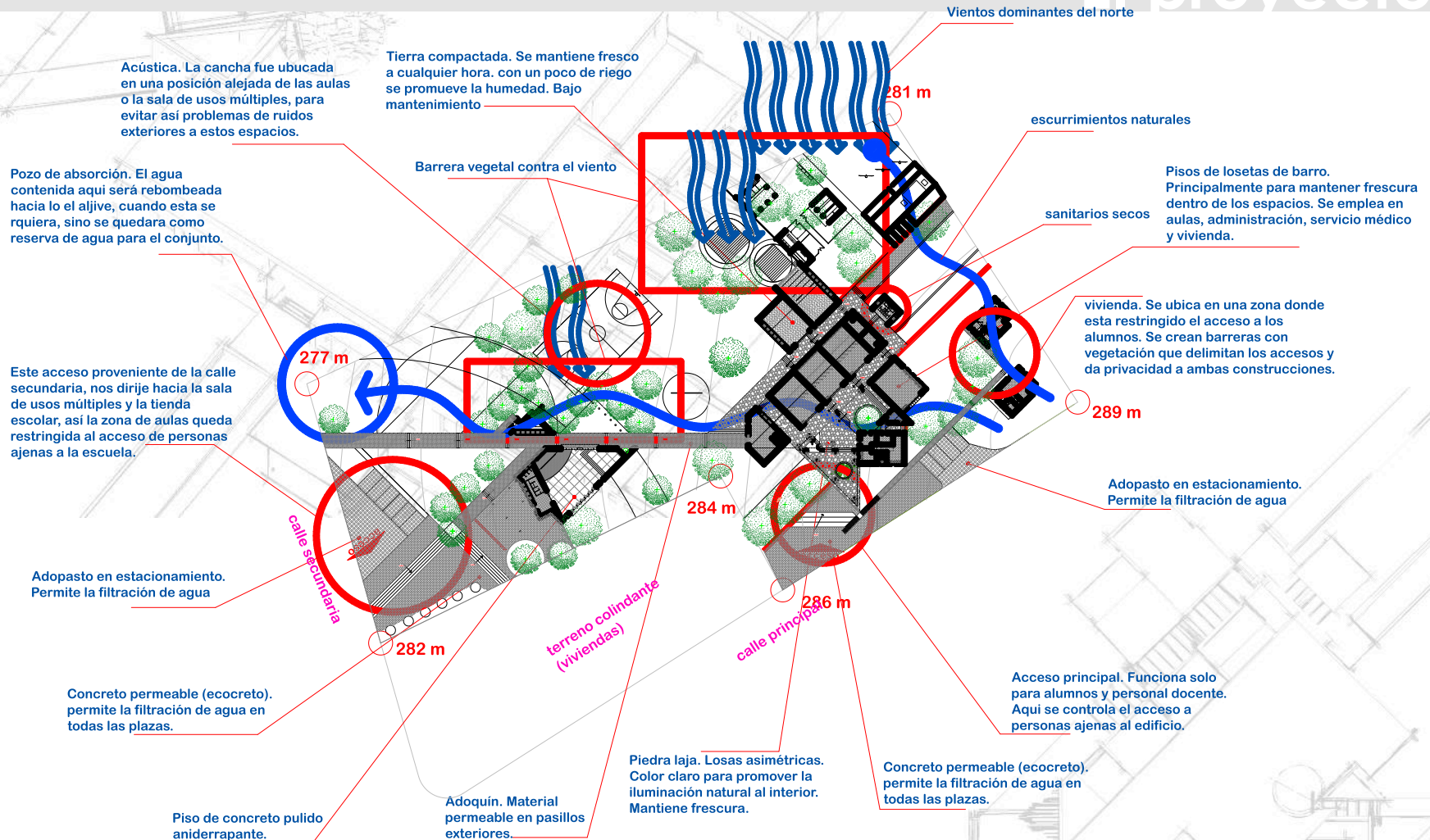


Biodigestor. Generación de gas a partir de desechos sólidos provenientes principalmente de sanitarios y excremento de los animales. El gas obtenido va hacia la vivienda.



Separación de basura. Contenedores donde se separan, vidrio, cartón, papel, metales, residuos orgánicos, plástico, etc.

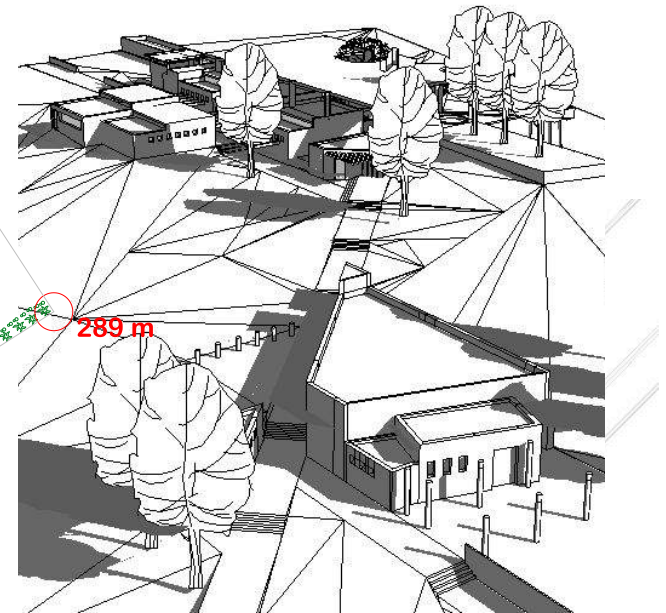
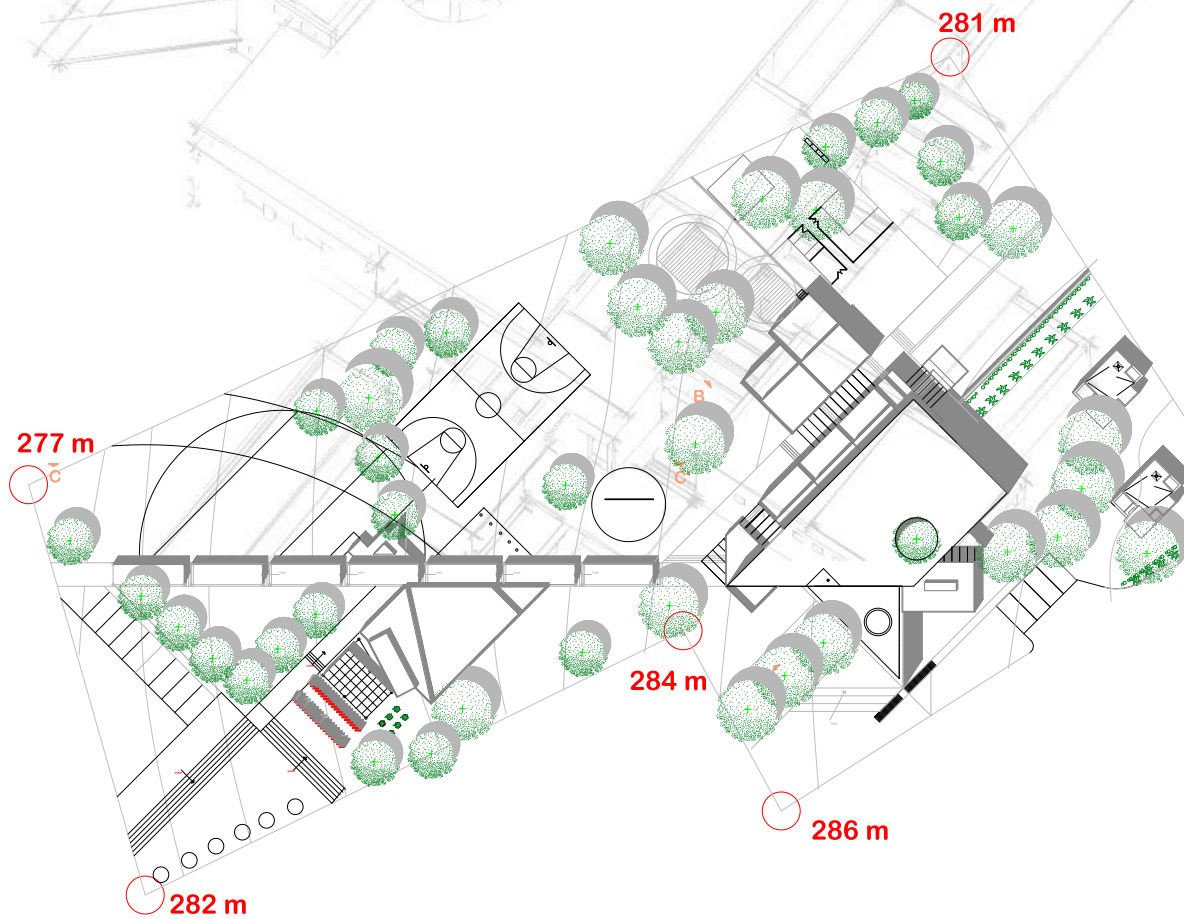
Zona ecológica



Otras características

San José de Comondú

El proyecto



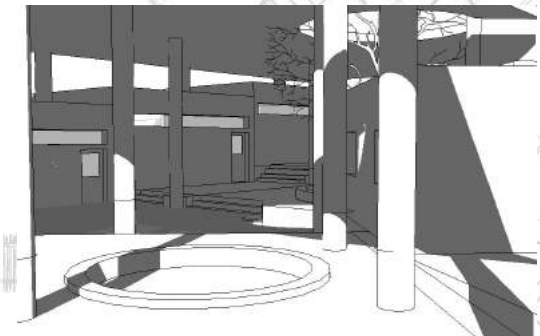
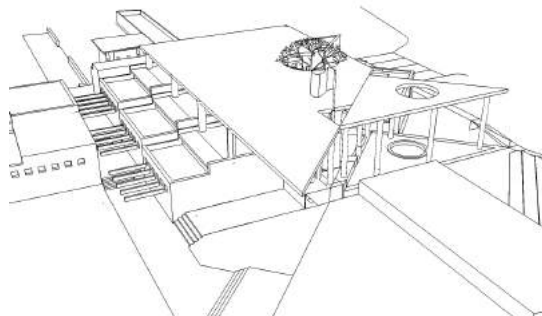
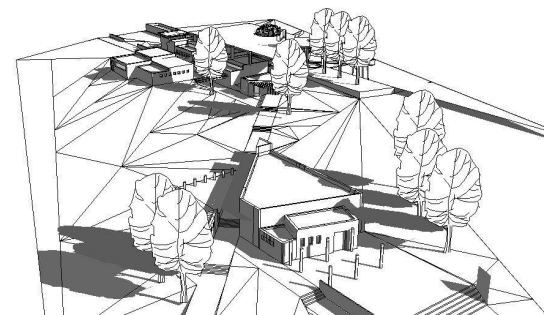
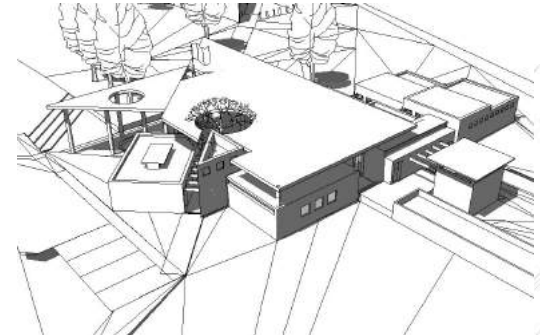
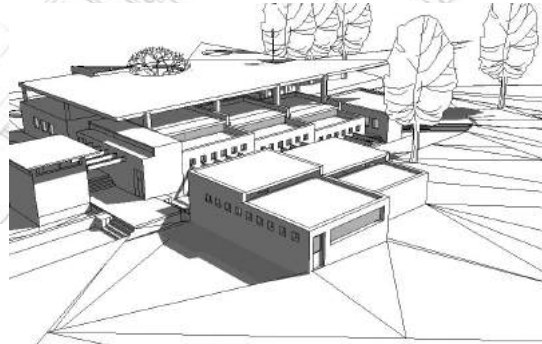
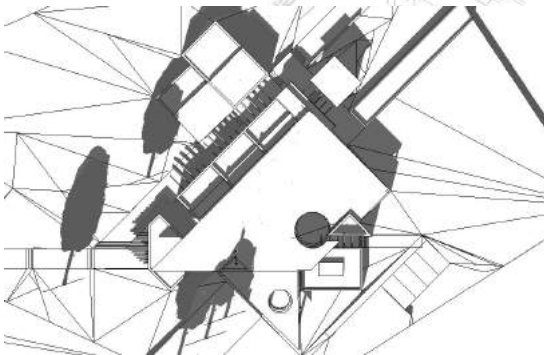
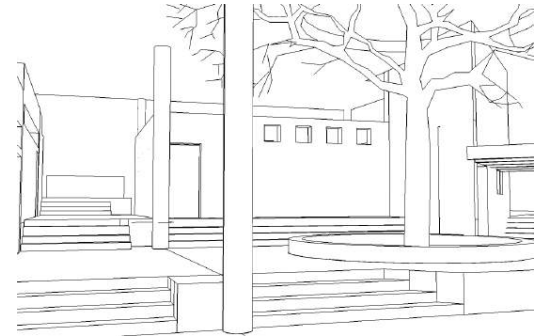
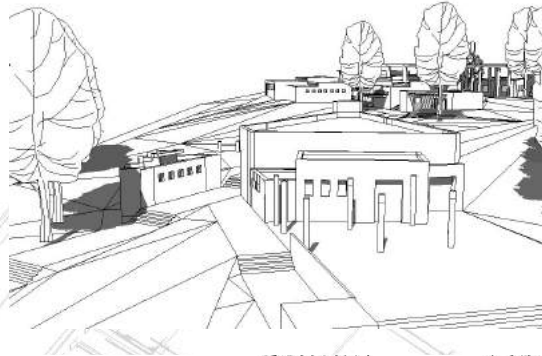
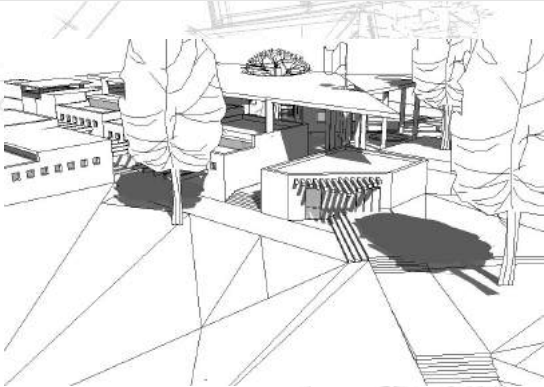
Planta de Techos

Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente

San José de Comondú

El proyecto



Posgrado en Diseño. Especialización en Arquitectura Bioclimática. Escuela Primaria Rural "Camaanc Cadeu"
Comondú, Baja California Sur

Medio ambiente

INTRODUCCION

El siguiente trabajo muestra un análisis lumínico de un aula del proyecto realizado. Aquí se observará el comportamiento en condiciones normales propuestas en el proyecto principal, sus deficiencias y por supuesto propuestas y resultados, empleando el método gráfico ya con adecuaciones al proyecto tales como ampliaciones en las aberturas, y también evaluado con mediciones físicas a través de una maqueta a escala 1.25 a la cual se le aplicaron las propuestas realizadas. He aquí los resultados.

AULA DE ESTUDIO

AULA DE ESTUDIO

Tomada debido a que es la que se encuentra en una situación crítica con respecto a las otras aulas

CONTENIDO

Introducción

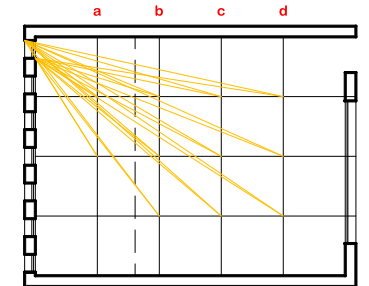
Ubicación del elemento analizado

Método gráfico para el cálculo de iluminación natural

Método físico en maqueta de estudio

VENTANA 1

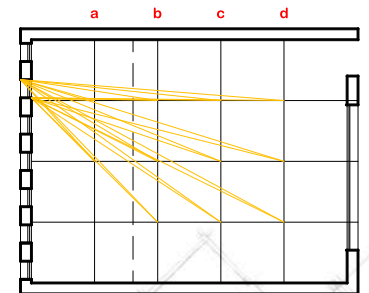
Referencia de la cuadrícula	escala "A"							escala "B"			FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc				
	superior	inferior		superior	inferior		izq.	Der.						
a	1						0.31	0.35	0.66	1.85	0.675	1.25	0.88	2.13
	2						0.47	0.475	0.945	2.65		1.79		2.67
	3	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0	0	0		0.00		0.00
b	1						0.25	0.19	0.44	0.84		0.56		1.44
	2						0.35	0.39	0.74	1.41		0.95		1.83
	3	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.45	0.46	0.91		1.73		1.17
c	1						0.11	0.16	0.27	0.29		0.20		1.08
	2						0.29	0.32	0.61	0.65		0.44		1.32
	3	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.39	0.4	0.79		0.85		0.57
d	1						0.08	0.17	0.25	0.14		0.09		0.97
	2						0.24	0.26	0.5	0.28		0.19		1.07
	3	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.34	0.35	0.69		0.38		0.26



VENTANA 1

VENTANA 2

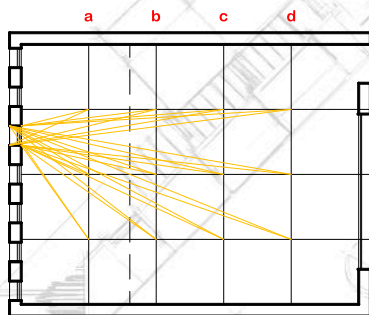
Referencia de la cuadrícula	escala "A"							escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCx FMx S	cc corregida	CRI	FD
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc					
	superior	inferior		superior	inferior		lqz.	Der.							
a	1	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0.05	0.17	0.22	0.62	0.675	0.42	0.88	1.30
	2							0.42	0.43	0.85	2.38		1.61		2.49
	3							0	0	0	0.00		0.00		0.88
b	1	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.02	0.09	0.11	0.21		0.14		1.02
	2							0.25	0.31	0.56	1.06		0.72		1.60
	3							0.42	0.43	0.85	1.62		1.09		1.97
c	1	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.02	0.06	0.08	0.09		0.06		0.94
	2							0.21	0.25	0.46	0.49		0.33		1.21
	3							0.34	0.36	0.7	0.75		0.51		1.39
d	1	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.02	0.06	0.08	0.04		0.03		0.91
	2							0.15	0.19	0.34	0.19		0.13		1.01
	3							0.27	0.3	0.57	0.31		0.21		1.09



VENTANA 2

VENTANA 3

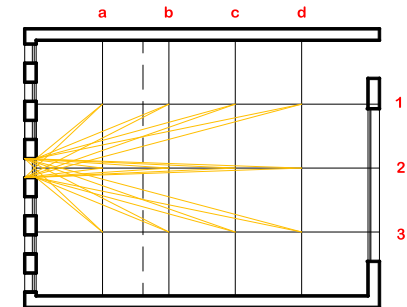
Referencia de la cuadrícula	escala "A"							escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc					
	superior	inferior		superior	inferior		lqz.	Der.							
a	1	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0.28	0.16	0.44	1.23	0.675	0.83	0.88	1.71
	2							0.25	0.33	0.58	1.62		1.10		1.98
	3							0.46	0.47	0.93	2.60		1.76		2.64
b	1	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.06	0.17	0.23	0.44		0.29		1.17
	2							0.14	0.15	0.29	0.55		0.37		1.25
	3							0.35	0.37	0.72	1.37		0.92		1.80
c	1	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.06	0.11	0.17	0.18		0.12		1.00
	2							0.09	0.15	0.24	0.26		0.17		1.05
	3							0.26	0.25	0.51	0.55		0.37		1.25
d	1	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.05	0.09	0.14	0.08		0.05		0.93
	2							0.1	0.06	0.16	0.09		0.06		0.94
	3							0	0	0	0.00		0.00		0.88



VENTANA 3

VENTANA 4

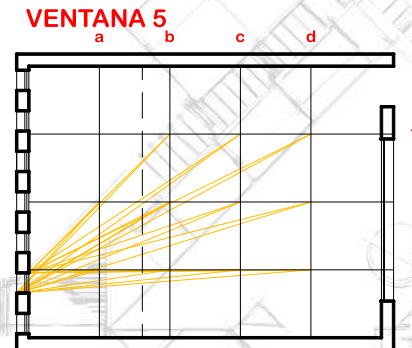
Referencia de la cuadrícula	escala "A"						escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD						
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc										
	superior	Inferior		superior	Inferior		Izq.	Der.												
a	1						0.38	0.41	0.79	2.21	0.675	1.49	0.88	2.37						
	2						0.09	0.08	0.01	0.03		0.02		0.90						
	3	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0.38	0.41	0.79		2.21		1.49	2.37					
b	1						0.24	0.29	0.53	1.01		0.675		0.68	0.88	1.56				
	2						0.06	0.04	0.02	0.04				0.03		0.91				
	3	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.24	0.29	0.53				1.01		0.68	1.56			
c	1						0.16	0.21	0.37	0.40				0.675		0.27	0.88	1.15		
	2						0.04	0.04	0	0.00						0.00		0.88		
	3	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.16	0.21	0.37						0.40		0.27	1.15	
d	1						0.14	0.16	0.3	0.17						0.675		0.11	0.88	0.99
	2						0.03	0.03	0	0.00								0.00		0.88
	3	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.11	0.16	0.27								0.15		0.10



VENTANA 4

VENTANA 5

Referencia de la cuadrícula	escala "A"							escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc					
	superior	Inferior		superior	Inferior		Izq.	Der.							
a	1	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0.46	0.47	0.93	2.60	0.675	1.76	0.88	2.64
	2							0.26	0.34	0.6	1.68		1.13		2.01
	3							0.15	0.26	0.41	1.15		0.77		1.65
b	1	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.35	0.37	0.72	1.37		0.92		1.80
	2							0.14	0.2	0.34	0.65		0.44		1.32
	3							0.07	0.15	0.22	0.42		0.28		1.16
c	1	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.26	0.29	0.55	0.59		0.40		1.28
	2							0.1	0.15	0.25	0.27		0.18		1.06
	3							0.01	0.05	0.06	0.06		0.04		0.92
d	1	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.21	0.24	0.45	0.25		0.17		1.05
	2							0.07	0.1	0.17	0.09		0.06		0.94
	3							0.04	0.07	0.11	0.06		0.04		0.92



VENTANA 5

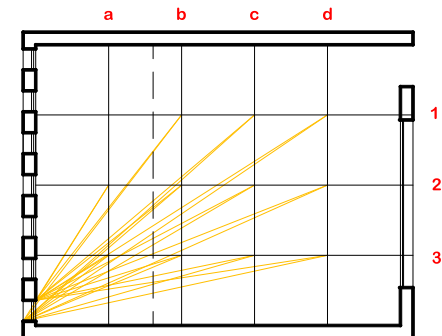
VENTANA 6

Referencia de la cuadrícula	escala "A"						escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD	
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc					
	superior	Inferior		superior	inferior		Izq.	Der.							
a	1	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0	0	0	0.00	0.675	0.00	0.88	0.88
	2							0.43	0.44	0.87	2.44		1.64		2.52
	3							0.18	0.03	0.21	0.59		0.40		1.28
b	1	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.42	0.44	0.86	1.63		1.10		1.98
	2							0.29	0.31	0.6	1.14		0.77		1.65
	3							0.01	0.15	0.16	0.30		0.21		1.09
c	1	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.34	0.36	0.7	0.75		0.51		1.39
	2							0.2	0.25	0.45	0.48		0.33		1.21
	3							0.06	0.03	0.09	0.10		0.07		0.95
d	1	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.28	0.3	0.58	0.32		0.22		1.10
	2							0.16	0.2	0.36	0.20		0.13		1.01
	3							0.01	0.05	0.06	0.03		0.02		0.90

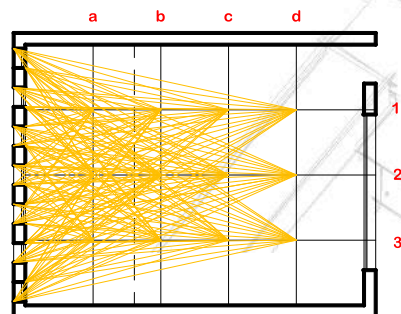
VENTANA 6

VENTANA 7

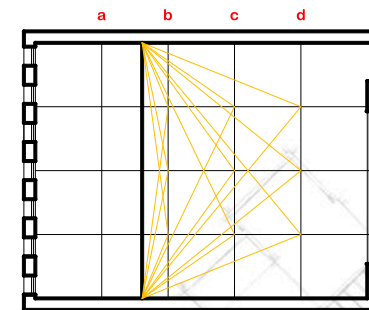
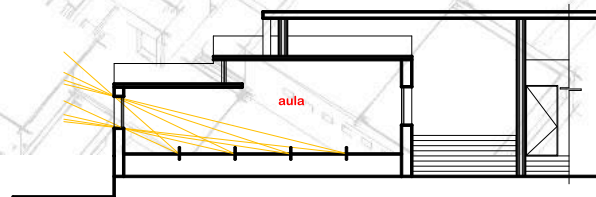
Referencia de la cuadrícula	escala "A"							escala "B"				FC= 1 FM= 0.75 S= 0.9 FCxFMxS	cc corregida	CRI	FD
	Lecturas		cc inicial	angulos		altitud media	lecturas		factor de correccion	cc					
	superior	Inferior		superior	inferior		lqz.	Der.							
a	1	5.3	2.5	2.8	42	25	33.5	0	0	0	0.00	0.675	0.00	0.88	0.88
	2							0.47	0.475	0.945	2.65		1.79		2.67
	3							0.34	0.38	0.72	2.02		1.36		2.24
b	1	2.5	0.6	1.9	25	13	19	0.45	0.46	0.91	1.73		1.17		2.05
	2							0.38	0.4	0.78	1.48		1.00		1.88
	3							0.2	0.25	0.45	0.86		0.58		1.46
c	1	1.3	0.23	1.07	18	9	13.5	0.41	0.4	0.81	0.87		0.59		1.47
	2							0.31	0.29	0.6	0.64		0.43		1.31
	3							0.22	0.26	0.48	0.51		0.35		1.23
d	1	0.7	0.15	0.55	15	7	11	0.35	0.36	0.71	0.39		0.26		1.14
	2							0.25	0.26	0.51	0.28	0.19	1.07		
	3							0.15	0.2	0.35	0.19	0.13	1.01		



VENTANA 7

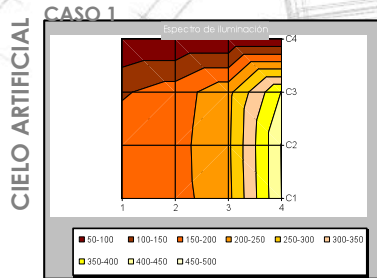


VENTANA TOTAL

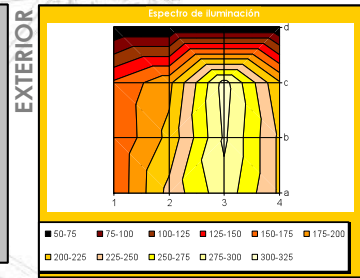


LUCERNARIO

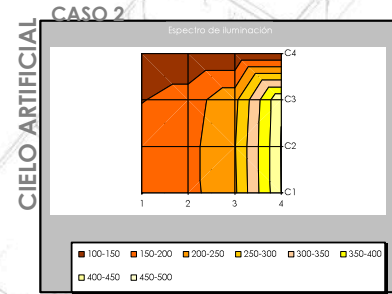




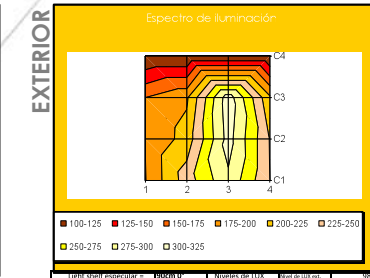
		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
1	ajes					
	1	171	180	236	451	
	2	180	180	242	452	
	3	144	175	236	452	



		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
Caso 1	ajes					
	1	154	233	292	220	
	2	152	207	204	220	
	3	154	393	300	202	



		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
2	ajes					
	1	175	184	242	451	
	2	188	184	246	453	
	3	147	176	236	446	

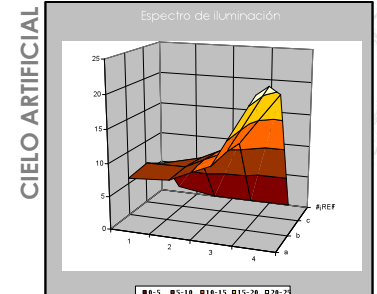


		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
Caso 2	ajes					
	1	174	238	295	225	
	2	176	218	312	224	
	3	175	396	315	204	

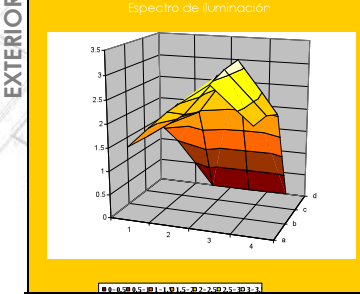
CASO 1
LIGHT SHELF 90 CMS

CASO 2
LIGHT SHELF 90 CMS A 0°

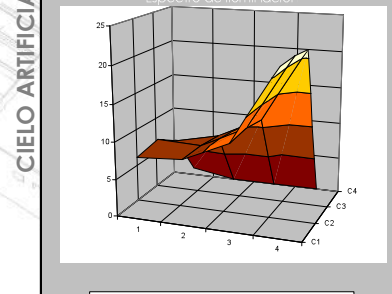
CASO 3
LIGHT SHELF 90 CMS A 30°



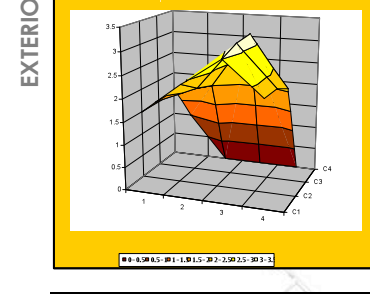
		Factor de día			
		1	2	3	4
1	ajes				
	a	8.14285714	8.57142857	11.2380952	21.4761905
	b	8.61904762	8.66666667	11.5238095	21.5238095
	c	6.85714286	8.33333333	11.2380952	18.1428571



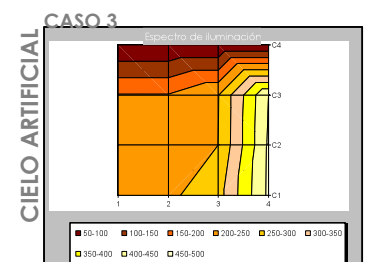
		Factor de día			
		1	2	3	4
Caso 1	ajes				
	a	1.56663767	2.37029502	2.97048847	2.2380468
	b	1.546288577	2.10575858	3.09257375	2.2380468
	c	1.56663767	1.96337742	3.15361128	2.05493388



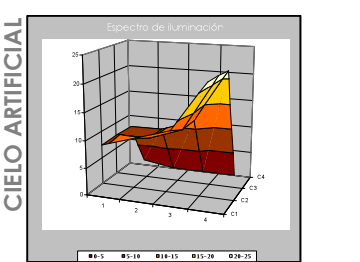
		Factor de día			
		1	2	3	4
2	ajes				
	a	8.33333333	8.76190476	11.5238095	21.4761905
	b	8.95238095	8.76190476	11.7142857	21.5714286
	c	7	8.38095238	11.2380952	21.2380952



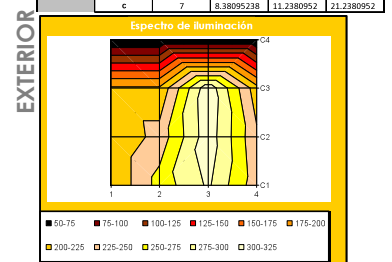
		Factor de día			
		1	2	3	4
Caso 2	ajes				
	a	3.770091556	3.42115592	3.00101728	2.2889115
	b	1.790837436	1.5863174	3.15361128	2.7473885
	c	1.780264496	1.99388624	3.20447668	2.07527976



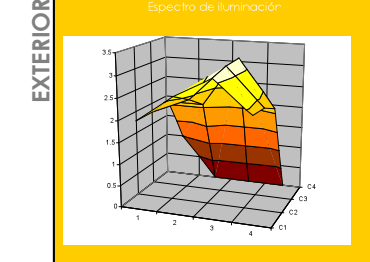
		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
3	ajes					
	1	201	240	280	457	
	2	205	204	240	457	
	3	202	205	240	451	



		Factor de día			
		1	2	3	4
3	ajes				
	a	5.57142857	11.4285714	13.3333333	21.9047619
	b	5.78190476	9.71428571	11.9047619	21.7619048
	c	6.9304762	9.66666667	11.8571429	13.4285714

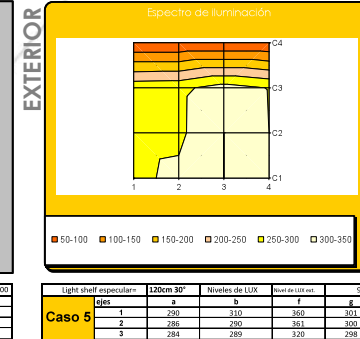
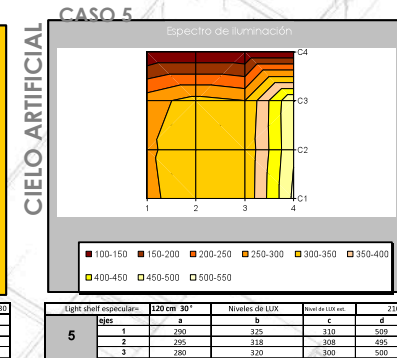
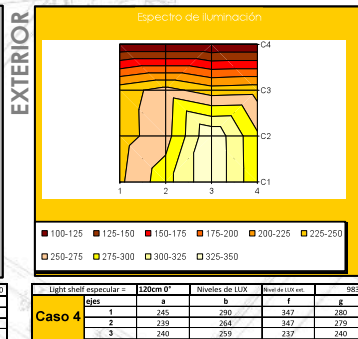
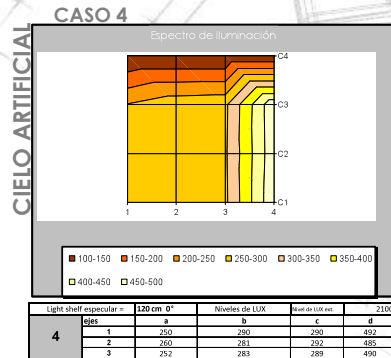


		Niveles de LUX				Factor de día
		a	b	c	d	
Caso 3	ajes					
	1	201	260	304	235	
	2	205	235	304	235	
	3	205	205	318	230	



		Factor de día			
		1	2	3	4
Caso 3	ajes				
	a	2.044760938	2.64496439	3.09257375	2.4906409
	b	2.034545799	2.3906409	3.20447668	2.337292
	c	2.08452696	2.084527	3.23494941	2.1363174

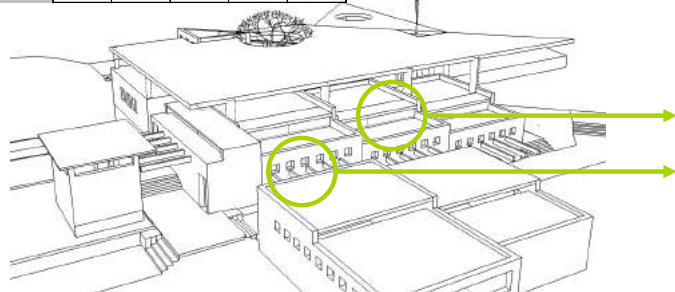
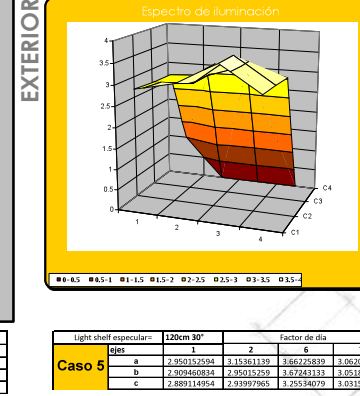
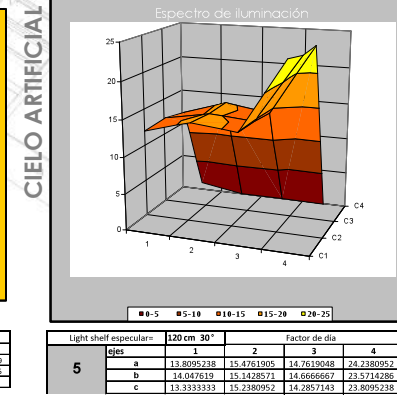
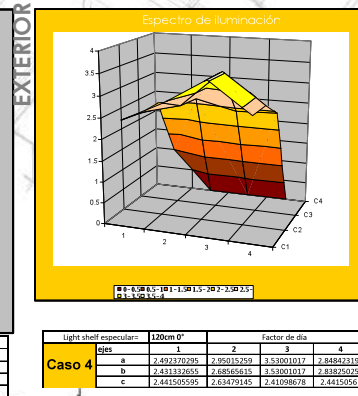
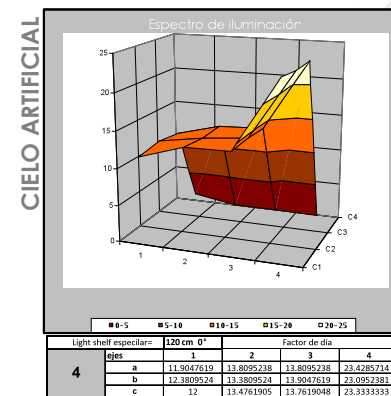
Los registros obtenidos en el cielo artificial muestran claramente que la ventana ubicada al sur recibe la mayor cantidad de luz, mientras que en la parte norte las aberturas no son lo suficientemente grandes, lo cual, nos da registros bajos de lux. En los resultados en el exterior se registra claramente la incidencia que tiene el local a través del lucernario, esto quiere decir que éste, funciona adecuadamente, sin embargo se siguen teniendo problemas (teóricamente) en la ventana norte ya que se registra una menor iluminación en esta parte del local. Cabe señalar que estas gráficas muestran las áreas donde teóricamente falta iluminación, sin embargo los registros nos ubican por arriba de los límites establecidos.



CASO 4
LIGHT SHELF 120 CMS 0°

CASO 5
LIGHT SHELF 120 CMS 30°

La propuesta para mejorar la iluminación en las zonas que lo requieren es el uso de Light shelf, este sistema ayuda a reflejar luz del exterior al interior. La cubierta de este sistema será blanca, y será ubicada en las ventanas ubicadas en la parte norte de la aula. Aquí se pueden ver los resultados, el sistema de 1.20 mts de ancho evidentemente muestra mayor incidencia al interior y convierte la luz en mas uniforme.



Lucernario. Uso de una superficie blanca para promover la incidencia de luz al interior

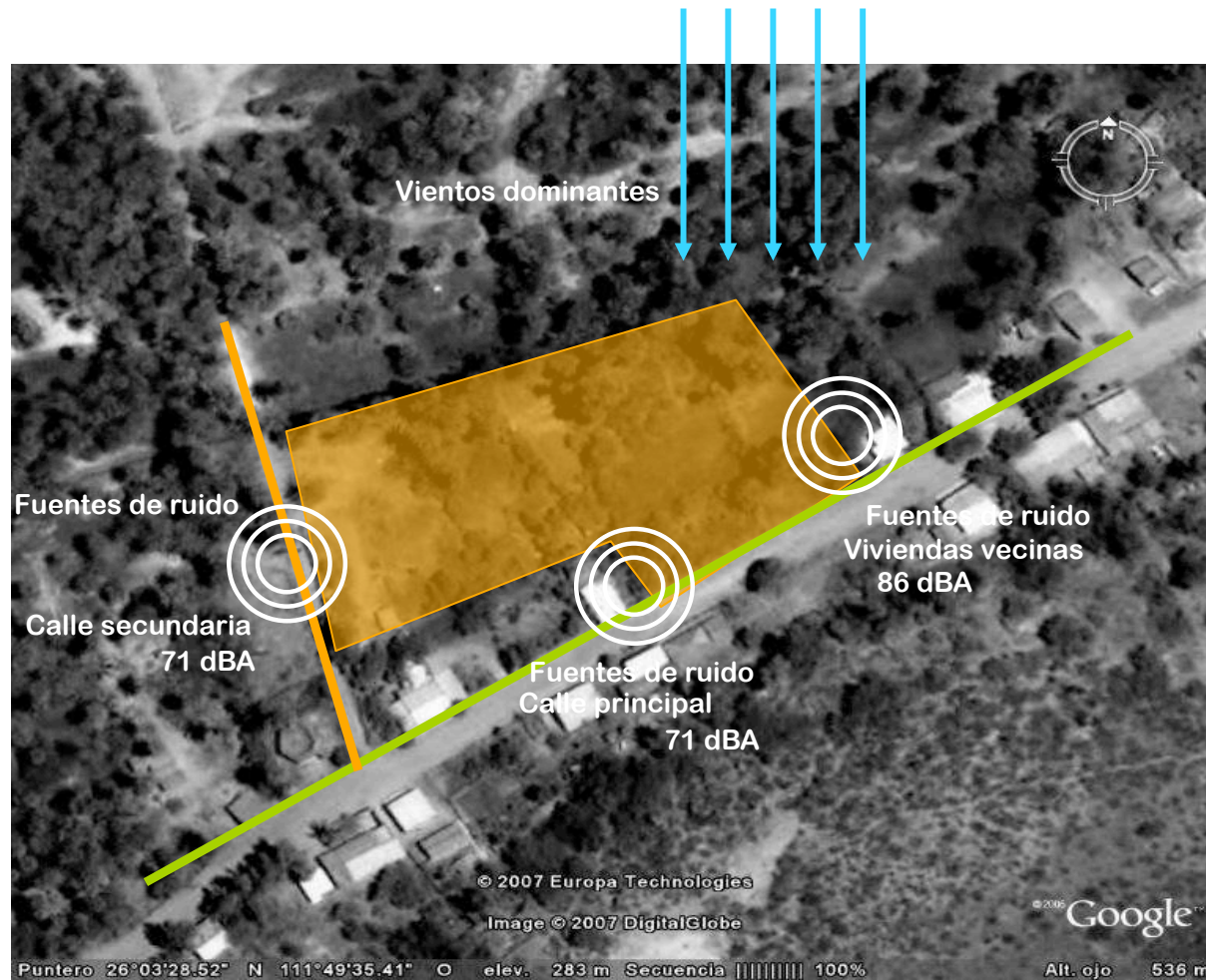
Ventanas norte. Incremento en la dimensión. Uso de Light shelf de 90 cms color blanco para promover la incidencia de luz al interior.

INTRODUCCION

El siguiente trabajo es el análisis acústico de dos áreas críticas del proyecto de escuela primaria rural realizado en el municipio de Comondú en Baja California Sur, Seleccioné para este análisis el salón de usos múltiples, ya que por su tamaño y uso es indispensable tener los rangos acústicos apropiados. La segunda zona analizada es una de las aulas, ya que esta se encuentra en un patio central y sus niveles de sonido se incrementan considerablemente, es por ello que aquí se proponen algunas estrategias sobre todo en el uso de materiales para reducir este aumento.

Así este análisis es de suma importancia dentro de la arquitectura bioclimática ya que el funcionamiento acústico adecuado dentro de un proyecto arquitectónico ayuda a que el uso de la energía sea más eficiente, porque en casos como el presentado, se puede evitar el uso de aparatos electrónicos como micrófonos y bocinas, sin embargo, es responsabilidad del diseñador a partir de ahora, tener en cuenta estos aspectos, ya que si no fuese así, puede salir contraproducente, debido a que los ajustes al diseño pueden provocar aumentos en precios, materiales y mano de obra lo cual sería incongruente con el pensamiento de uso eficiente de energía porque cada uno de estos aspectos genera otros problemas de consumo.

Entorno Remoto



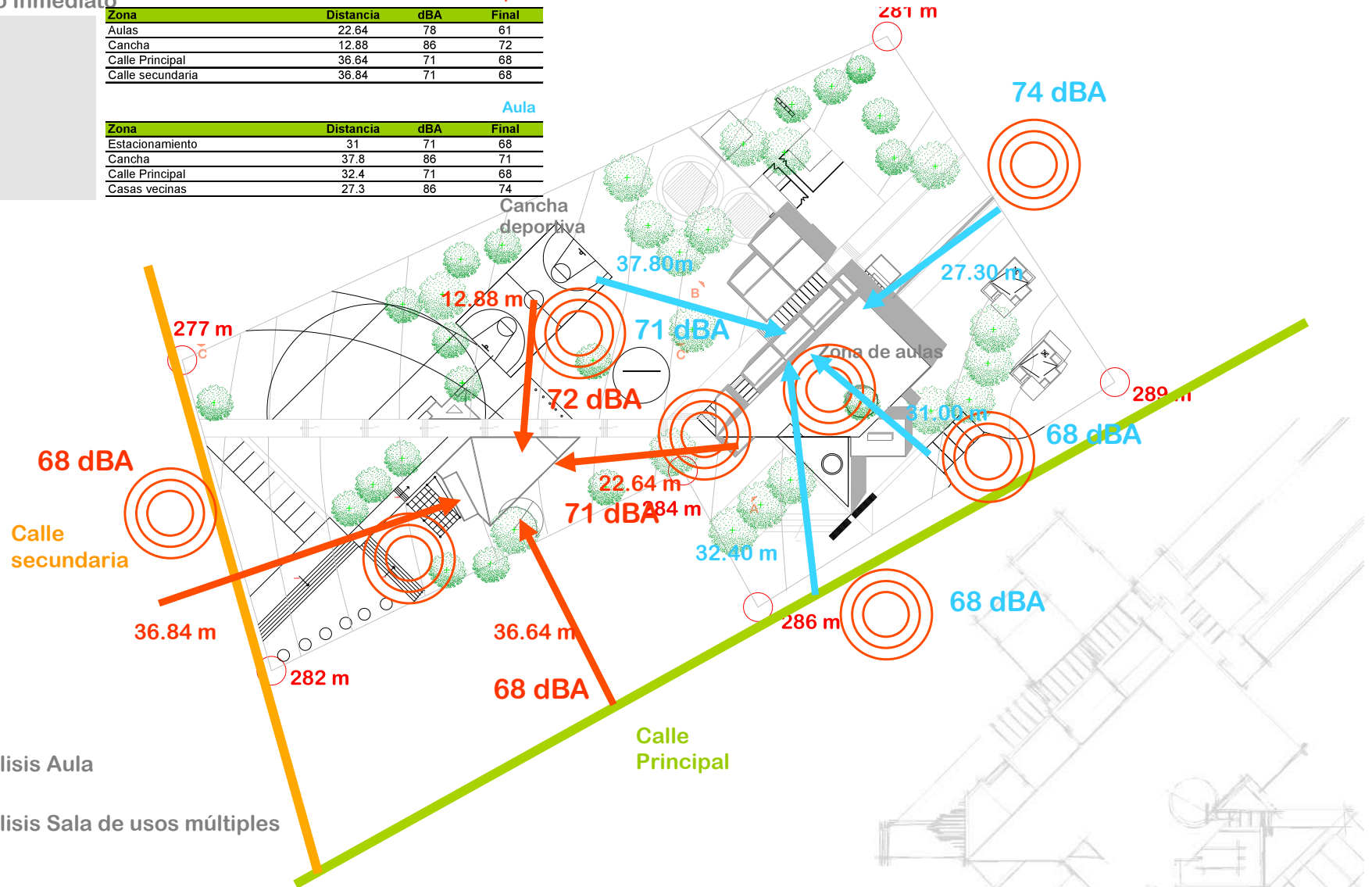
Entorno Inmediato

Sala de Usos Múltiples

Zona	Distancia	dBA	Final
Aulas	22.64	78	61
Cancha	12.88	86	72
Calle Principal	36.64	71	68
Calle secundaria	36.84	71	68

Aula

Zona	Distancia	dBA	Final
Estacionamiento	31	71	68
Cancha	37.8	86	71
Calle Principal	32.4	71	68
Casas vecinas	27.3	86	74

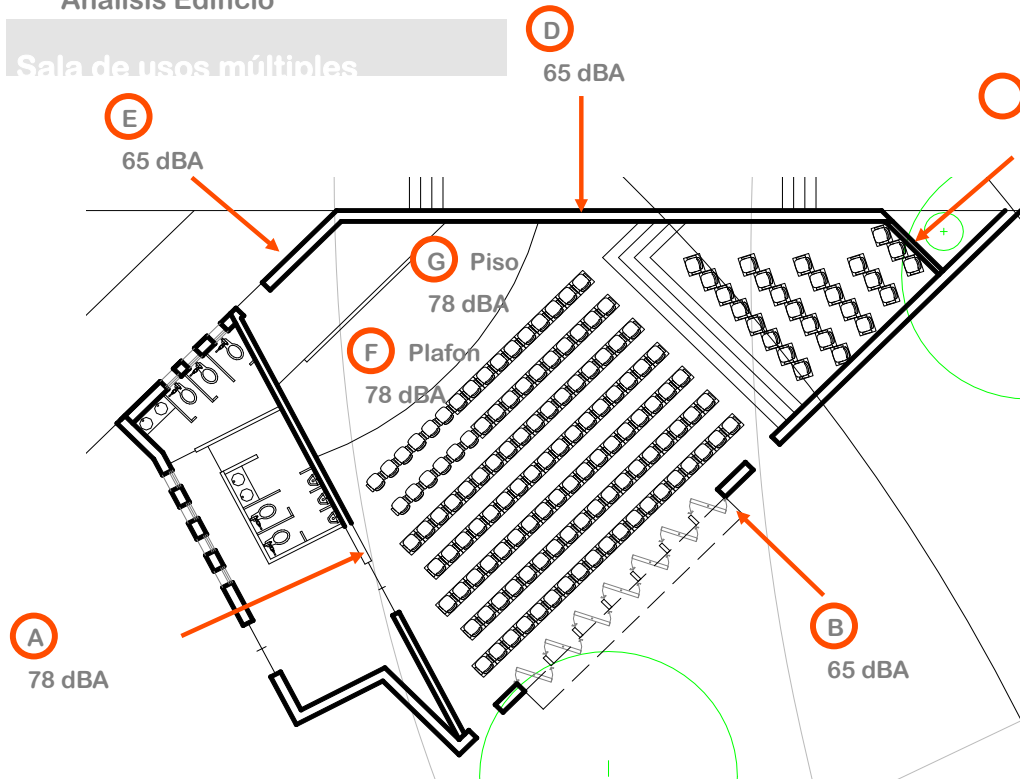


■ Análisis Aula

■ Análisis Sala de usos múltiples

Análisis Edificio

Sala de usos múltiples



Zona	Distancia	dBA	Final
Aulas	22.64	78	51
Cancha	12.88	86	65
Calle Principal	36.64	71	65
Calle secundaria	36.84	71	65

Compuestos	TLA
Muro A	33
Muro B	27
Muro C	44
Muro D	45
Muro E	27
Plafon F	37
Piso G	52

Propuesta

Compuestos	TLA
Muro A	40
Muro B	42
Muro C	44
Muro D	45
Muro E	34
Plafon F	37
Piso G	52

Rango de confort 35-45 dBA
Reverberación: 1.0 seg

Suma Algebraica

TLA - dBA	
A 33 78	45
B 27 68	41
C 44 61	17
D 45 72	27
E 27 65	38
F 37 78	41
G 52 78	26

Suma Algebraica

TLA - dBA	
A 40 78	38
B 42 68	26
C 44 61	17
D 45 72	27
E 34 65	31
F 37 78	41
G 52 78	26

Material	Tipo	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
Tabique rojo aplanado	A	35.1	0.05	1.755	50	47
Puerta de madera con sello plástico		3.84	0.05	0.192	26	23
Adobe de 30 cms	B	86.12	0.1	8.612	80	77
Puerta de madera con sello plástico		4.26	0.05	0.213	26	23
Panel 13 mm sobre postes metálicos de 9 cm @ 61 cm		7.6	0.05	0.38	39	36
Block hueco de 15 cms	C	13.8	0.05	0.69	47	44
Adobe de 30 cms	D	76.81	0.1	7.681	80	77
Panel 13 mm sobre postes metálicos de 9 cm @ 61 cm		7.6	0.05	0.38	39	36
Adobe de 30 cms	E	3.87	0.1	0.387	80	77
Puerta de madera con sello plástico		2.13	0.05	0.1065	26	23
Plafon falso suspendido	F	150	0.7	105	40	37
Piso de concreto pulido	G	150	0.05	7.5	55	52
	m3	667		132.8965		

Propuesta

Material	Tipo	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
Tabique rojo aplanado	A	35.1	0.05	1.755	50	47
Puerta de madera 4.5 cm espesor, sólida, 22 kg/m2, sellada		3.84	0.05	0.192	34	31
Adobe de 30 cms	B	86.12	0.1	8.612	80	77
Puerta de madera 4.5 cm espesor, sólida, 22 kg/m2, sellada		4.26	0.05	0.213	34	31
Panel 13 mm sobre postes metálicos de 9 cm @ 61 cm		7.6	0.05	0.38	39	36
Block hueco de 15 cms	C	13.8	0.05	0.69	47	44
Adobe de 30 cms	D	76.81	0.1	7.681	80	77
Panel 13 mm sobre postes metálicos de 9 cm @ 61 cm		7.6	0.05	0.38	39	36
Adobe de 30 cms	E	3.87	0.1	0.387	80	77
Puerta de madera 4.5 cm espesor, sólida, 22 kg/m2, sellada		2.13	0.05	0.1065	34	31
Plafon falso suspendido acústico	F	150	0.7	105	40	37
Piso de concreto pulido	G	150	0.05	7.5	55	52
	m3	667		132.8965		

47
43
NO PASA

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

43

REVERBERACIÓN

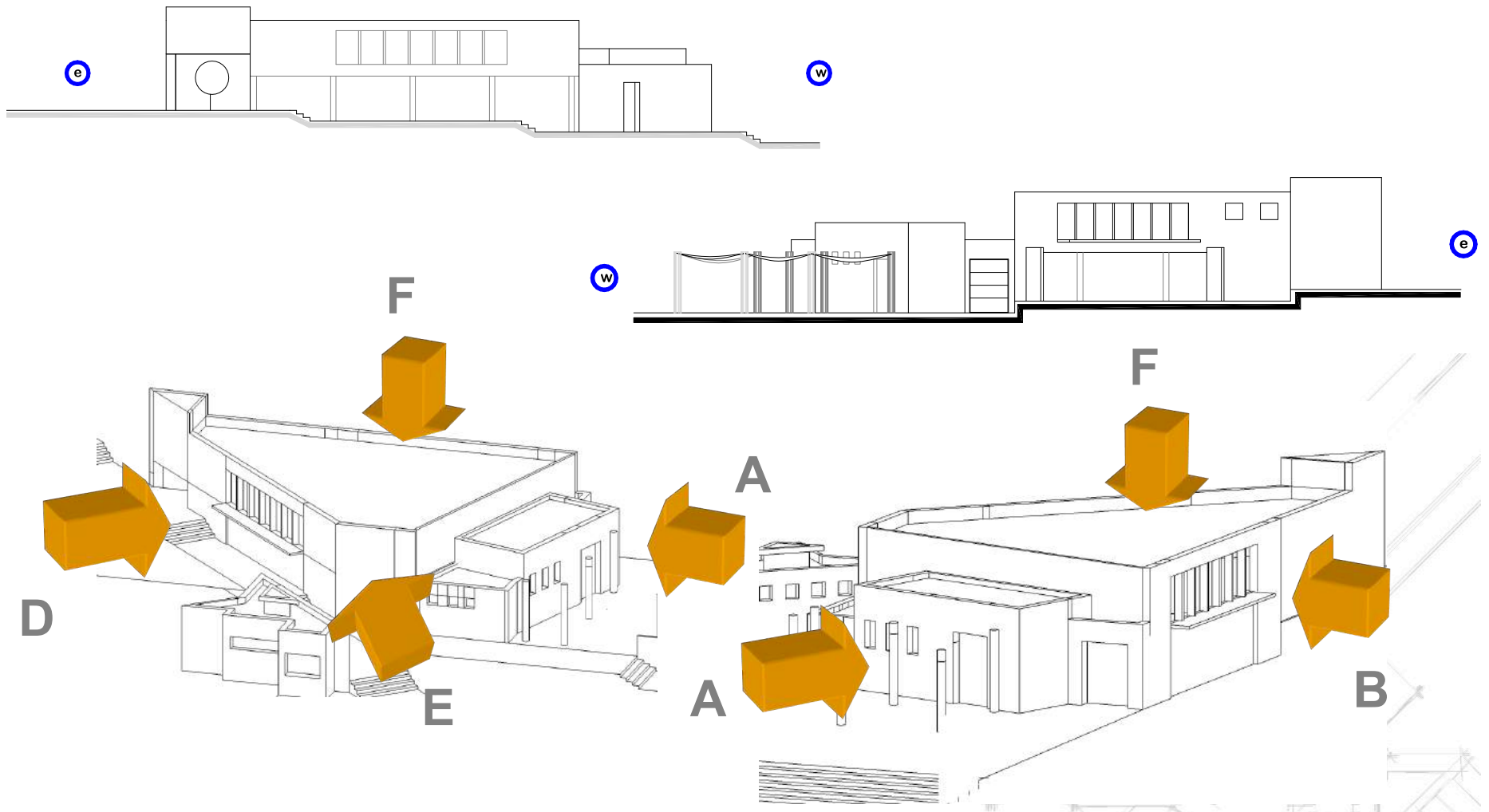
Trev= 0.166 (Vol. Total)/ absorción total

Trev= 0.166 (667) / 132.89 =0.89

Trev= 0.90 seg

Análisis Edificio

Sala de Usos Múltiples

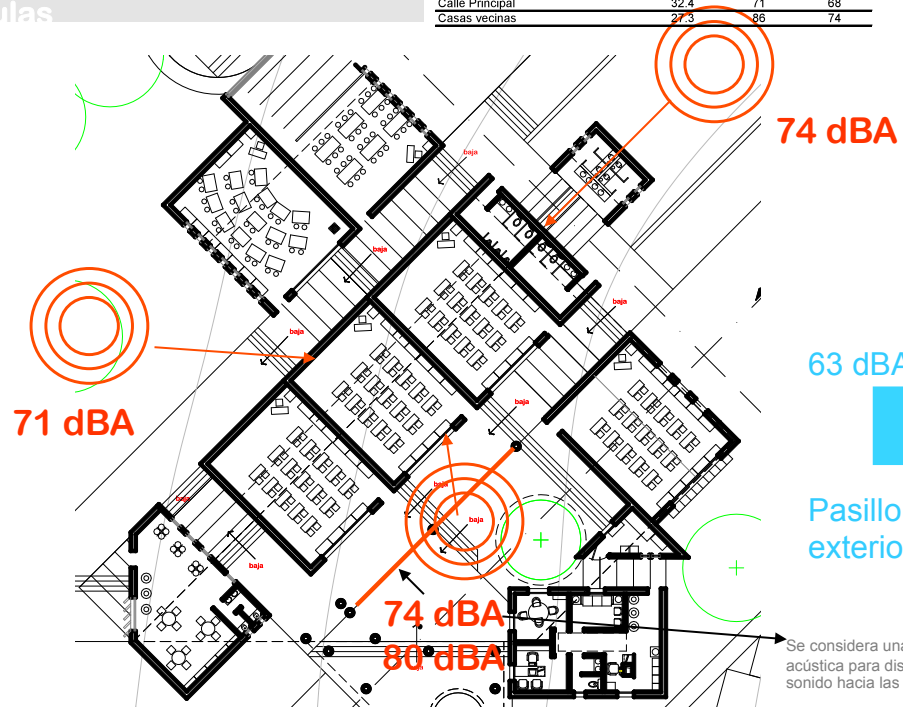


Análisis Edificio

Aulas

AULAS Niveles en el conjunto

Zona	Distancia	dBA	Final
Estacionamiento	31	71	68
Cancha	37.8	86	71
Calle Principal	32.4	71	68
Casas vecinas	27.3	86	74



Se considera una barrera acústica para disminuir el sonido hacia las aulas

Material	Tipo	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
Adobe de 30 cms	A	18.1	0.1	1.81	54	51
Ventana cristal 6mm		1.5	0.05	0.075	31	28
Block Hueco de 15 cms	B	28.95	0.05	1.4475	47	44
Adobe de 30 cms	C	18.25	0.1	1.825	54	51
Ventana cristal 6mm		4	0.05	0.2	31	28
Puerta de madera con sello plástico		2.2	0.05	0.11	26	23
Block Hueco de 15 cms	D	28.95	0.05	1.4475	47	44
Losa de concreto	E	63	0.05	3.15	40	37
Piso de concreto pulido	F	63	0.05	3.15	55	52
	m3	252		13.215		

Rango de confort 35-40 dBA

Reverberación: 0.8 seg

Compuestos	TLA	Suma Algebraica	TLA -	dBA
Muro A	39	A	39	63
Muro B	44	B	44	78
Muro C	31	C	31	85
Muro D	44	D	44	78
Techo E	37	E	37	78
Piso F	52	F	52	78

REVERBERACIÓN

Trev= 0.166 (Vol. Total)/ absorción total

Trev= 0.166 (252) / 13.215 =

Trev= 3.16 seg NO PASA

Análisis Edificio

Aulas

Propuesta

Material	Tipo	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
Adobe de 30 cms	A	18.1	0.1	1.81	54	51
Ventana cristal 6mm		1.5	0.05	0.075	31	28
Block de concreto con aplanado de ye	B	28.95	0.05	1.4475	63	60
Adobe de 30 cms	C	18.25	0.1	1.825	54	51
Vidrio doble, vidrio 5 y 6 mm, aire 12mm		2.8	0.05	0.14	48	45
Puerta de madera 4.5 cm espesor, sólida, 22 kg/m2, sellada		2.2	0.05	0.11	34	31
Block Hueco de 15 cms	D	28.95	0.05	1.4475	47	44
Plafon falso suspendido acústico	E	63	0.7	44.1	40	37
Piso de Loseta de barro	F	63	0.1	6.3	0	0

Compuestos	TLA
Muro A	39
Muro B	60
Muro C	31
Muro D	60
Techo E	37
Piso F	0

Suma Algebraica

	TLA -	dBA
A	39	63
B	60	78
C	41	74
D	60	78
E	37	70
F	0	0

24
18
33
18
33
0

24

34 37

33

DENTRO DEL RANGO

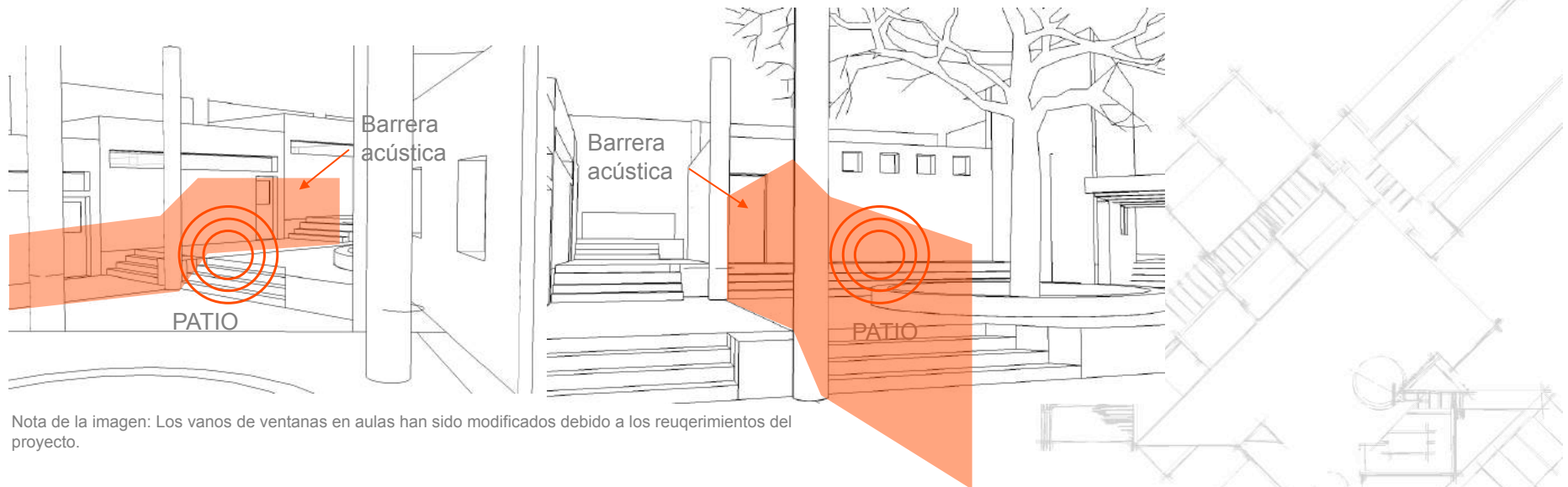
REVERBERACIÓN

Trev= 0.166 (Vol. Total)/ absorción total

Trev= 0.166 (252) / 57.255 = 0.72

Trev= 0.73 seg

DENTRO DEL RANGO



Nota de la imagen: Los vanos de ventanas en aulas han sido modificados debido a los requerimientos del proyecto.

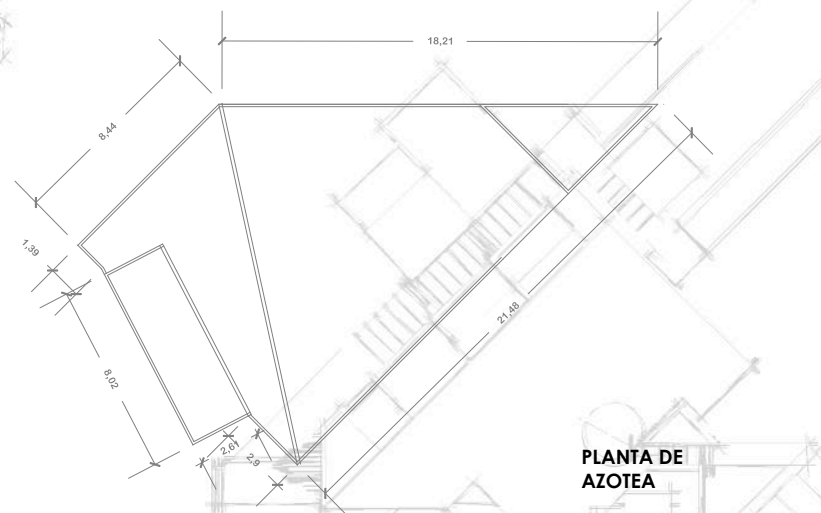
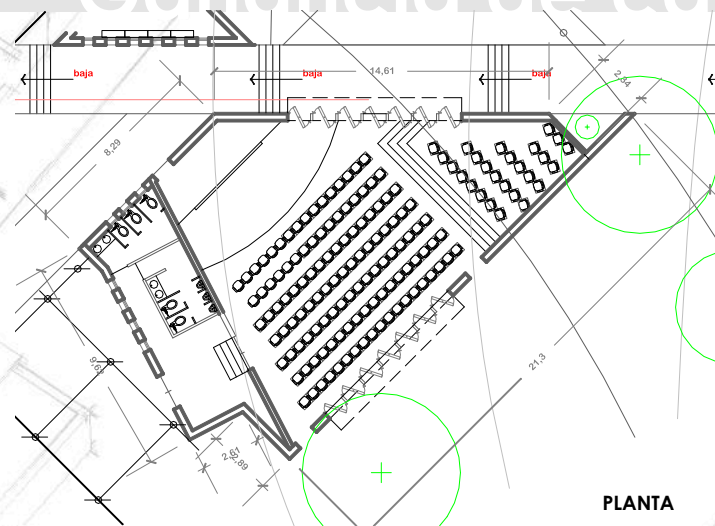
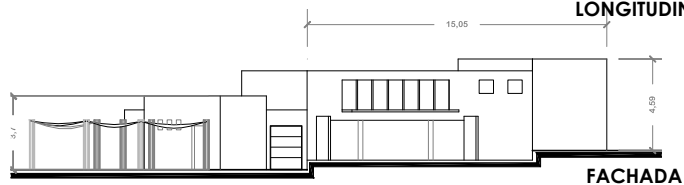
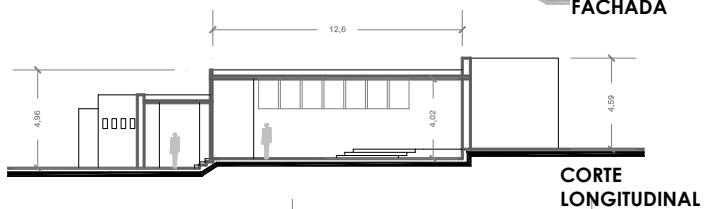
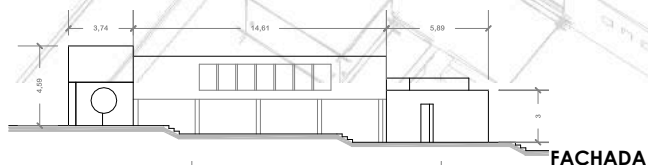
SALA DE USOS MÚLTIPLES

Escuela Primaria "Camaanc Cadeu"

Para determinar la eficiencia energética del edificio es necesario aplicar la norma 008 (NOM-008-ENER-2001)

Tipo y orientación de la envolvente

Porción	m2
Techo	182.00
Muro Norte	533.73
Muro Sur	91.68
Muro Oeste	40.47
Ventana Norte	13.00
Ventana Sur	12.00
Ventana Oeste	3.00



2.- Valores para el Cálculo de la Ganancia de Calor a través de la Envolvente (*)

2.1.- Ciudad **San José de Comondú**
 Latitud **26 ° 03**

2.2.- Temperatura equivalente promedio "te" (°C)
 a).- Techo **44** b).- Superficie Interior **30**
 c).- Muros d).- Partes transparentes

	Masivo	Ligero	Tragaluz y domo	
Norte	30	36	Norte	27
Este	34	40	Este	28
Sur	32	38	Sur	28
Oeste	32	39	Oeste	28

2.3.- Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (W/m²K)
 Techo **0.358** Muro **0.722**
 Tragaluza y dor **5.952** V **5.319**

2.4.- Factor de ganancia de calor solar "FG" (W/m²)
 Tragaluza y domo **322**
 Norte **70**
 Este **159**
 Sur **131**
 Oeste **164**

2.5.- Barrera para vapor
 SI No X

2.6.- Factor de corrección de sombreado exterior (SE)

Número (**)	1	2	3	4	5	6	7
L/H o P/E (***)	0.63	0.25					
W/H o W/E (***)	1	0.5					
Norte							
Este/Oeste							
Sur							

* Los valores se obtienen de la Tabla 1 para los incisos 2.2, a 2.5, y del Apéndice A, Tablas 2, 3, 4 y 5 según corresponda para el inciso 2.6

** Si las ventanas tienen algún tipo de sombreado se deberá usar una columna para cada tipo

*** Indicar el tipo de sombreado: 1 volado simple, 2 volado extendido y 3 ventana rematada.

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*)
 (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción Cubierta Número (**) 1

Componente de la envolvente	X	Techo	Pared
Material (****)			
Espesor (m) 1			
Conductividad Térmica (w/mK) h o λ (****)			
M aislamiento térmico (m² K/W) [1/(h o λ)]			
Convección exterior (*****)	1.0	13	0.0769
Concreto	0.20	1.74	0.114
Tablero de Yeso	0.02	0.372	0.537
IMPERMEABILIZANTE			
Membrana asfáltica	0.01	0.17	0.058
Convección Interior	1.0	8.1	0.123
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula M = Σ M 1]		M	0.908 m² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula K = 1/ M 1]		K	1.101 W/m² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1, 2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con repello en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes

***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*) (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción		Muro		Número (**) 2	
Componente de la envolvente		Techo		X	Pared
Material (***)	Espesor (m) 1	Conductividad Térmica (w/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m ² K/W) [1/(h o λ)]		
Convección exterior (*****)	1,0	13	0.0769		
Adobe	0.30	0.930	0.322		
APLANADO					
Aplanado de cal	0.02	0.872	0.022		
Convección interior	1,0	8.1	0.123		
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \Sigma M$]				M	0.544 m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]				K	1.83 W/m ² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con relleno en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h calculados de acuerdo al apéndice "B"

3.- Cálculo del Coeficiente Global de Transferencia de Calor de las Porciones de la Envolvente (*) (Háganse tantas hojas como porciones diferentes de la envolvente se tengan)

3.1.- Descripción de la porción		Vidrio		Número (**) 3	
Componente de la envolvente		Techo		X	Pared
Material (***)	Espesor (m) 1	Conductividad Térmica (w/mK) h o λ (****)	M aislamiento térmico (m ² K/W) [1/(h o λ)]		
Convección exterior (*****)	1,0	13	0.0769		
Vidrio Sencillo	0.006	1.16	0.0051		
Convección interior	1,0	8.1	0.123		
Para obtener el aislamiento térmico total, sumar la M de todos materiales más la convección exterior e interior [Fórmula $M = \Sigma M$]				M	0.205 m ² K/W
Coeficiente global de transferencia de calor de la porción (k) [Fórmula $K = 1/M$]				K	4.86 W/m ² K

* Estos valores se obtienen del Apéndice D

** Dar un número consecutivo (1,2... N) el cual será indicado en el inciso 4.3

*** Anotar los materiales que forman la porción. Por ejemplo, si se desea calcular un muro de tabique con relleno en la superficie exterior y yeso en la superficie interior, se deben anotar los tres materiales

**** Para los materiales se utilizan los valores λ del apéndice "D", o los proporcionados por los fabricantes***** Para la convección exterior e interior se utilizan los valores de h calculados de acuerdo al apéndice "B"

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor

4.1.- Datos Generales

Temperatura interior (ti) 25 °C

4.2.- Edificio de referencia

$$\phi_{rd} = \sum_{j=1}^n [K_j \times A_j \times (t_e - t_i)]$$

4.2.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente Global de Transferencia de Calor (W/m² K) [K]	Área del edificio proyectado (m²) [A]	Fración de la componente [F]	Temperatura equivalente (K) [te]	Ganancia por Conducción ϕ_{rd} (°) [KxAxFx(te-t)]
Techo	1.101	182	0.95	44	3,616.89
Tragaluz y domo			0.05		
Muro norte	1.831	546.7	0.6	30	3,003.02
Ventana norte	4.86		0.4	27	2,125.56
Muro este	1.831	12.14	0.6	34	453.21
Ventana este			0.4		
Muro sur	1.831	103.68	0.6	32	796.88
Ventana sur	4.86		0.4	28	604.66
Muro oeste	1.831	43.47	0.6	32	334.11
Ventana oeste	4.86		0.4	28	253.51
SUBTOTAL					11,117.04

* Nota: Si los valores son negativos significa una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

4.2.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{rd} = \sum_{j=1}^m [A_j \times CS_j \times FG_j \times SE_j]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente	Coefficiente de Sombrado (CS)	Área del edificio proyectado (m²) [A]	Fración de la componente [F]	Ganancia de Calor (W/m²) [FG]	Ganancia por Radiación ϕ_{rs} (°) [CS x A x F x FG]
Tragaluz y domo	0.85	0	0.05		
Ventana norte	1.0	546.7	0.4	70	15,307.6
Ventana este	1.0	0	0.4	159	0
Ventana sur	1.0	103.68	0.4	131	5,432.83
Ventana oeste	1.0	43.47	0.4	164	2851.63
SUBTOTAL					23,592.06

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

4.3.- Edificio proyectado

4.3.1.- Ganancia por conducción (partes opacas y transparentes)

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (°)	Número de la porción (°)	Coefficiente Global de Transferencia de Calor (K) Valor calculado (W/m² K) (****)	Área (m²) [A]	Temperatura Equivalente (°C) [te]	Ganancia por Conducción ϕ_{pc} (****) [KxAxFx(te-t)]
Subtotal [1]					
Subtotal [2]					
Subtotal [3]					
Techo	1	1.10	182	44	3803.80
Muro Norte	2	1.83	533.73	30	4883.62
Muro Sur	2	1.83	91.68	32	1174.42
Muro Oeste	2	1.83	40.47	32	518.42
Ventana Norte	3	4.86	13.00	27	126.36
Ventana Sur	3	4.86	12.00	28	174.96
Ventana Oeste	3	4.86	3.00	28	43.74

Subtotal (*****) []
Total (Sumar todas las ϕ_{pc}) 10,760.96

* Abreviar considerando tipo: 1 techo, 2 tragaluz, 3 domo, 4 muro y 5 ventana; y como orientación: 1 techo, 2 norte 3 este, 4 sur, 5 oeste y 6 superficie inferior. Por ejemplo "4.2" corresponde a un muro en la orientación norte.

** Número consecutivo asignado en el inciso 3.1

*** Valor obtenido en el inciso 3.1

**** Si valores son negativos significan una bonificación, por lo que deben sumarse algebraicamente

***** Cuando el número de porciones de la envolvente sea mayor a las permitidas en una hoja, utilice el subtotal 1 para la primera hoja, y así sucesivamente

4.- Cálculo Comparativo de la Ganancia de Calor (continuación)

4.3.2.- Ganancia por radiación (partes transparentes)

$$\phi_{psl} = \sum_{j=1}^m [A_j \times CS_j \times FG_j \times SE_j]$$

Tipo y orientación de la porción de la envolvente (*)	Material (**)	Coeficiente de Sombreado (CS) (***)	Área (m ²) [A]	Ganancia de Calor (W/m ²) [FG]	Factor de sombreado exterior [SE] (****)		Ganancia por Radiación ϕ_{ps} [CS x A x FG x SE]
pmt 9					Número	Valor	
Ventana N	Vidrio Sencillo	0.75	12	70	2	0.75	472.5
Ventana N	Vidrio Sencillo	0.37	1	70	1	0.37	9.58
Ventana S	Vidrio Sencillo	0.75	12	131	2	0.75	884.25
Ventana O	Vidrio Sencillo	0.37	3	164	1	0.37	67.35
Total (Sumar todas las ϕ_{ps})							1,433.68

* Abreviar considerando tipo: 1 tragaluz, 2 alomo y 3 ventana y como orientación: 1 techo, 2 norte, 3 este, 4 sur y 5 oeste.

Por ejemplo 3.5 corresponde a una ventana en la orientación oeste

** Especifique la característica del material, por ejemplo: claro, entintado, etc.

*** Dato proporcionado por el fabricante

**** Si la ventana tiene sombreado el número y el "SE" se obtienen del inciso 2.6, y si la ventana no tiene sombreado se deja en blanco el espacio para el número y el "SE" es 1,0

.- Resumen de Cálculo

1.- Presupuesto energético

		Ganancia por Conducción (W)		Ganancia por Radiación (W)		Ganancia Total $\phi_r = \phi_{rc} + \phi_{rs}$ $\phi_p = \phi_{pc} + \phi_{ps}$ (W)
Referencia	(ϕ_{rc})	11,117.04	(ϕ_{rs})	23,592.06	(ϕ_r)	34,709.10
Proyectado	(ϕ_{pc})	10,760.96	(ϕ_{ps}) pmt 10	1433.68	(ϕ_p)	12,194.64

2.- Cumplimiento

Si ($\phi_r > \phi_p$) X No ($\phi_r < \phi_p$)

El edificio proyectado tiene un ahorro de energía del 64.86 %

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Ganancia de calor

Determinada como se establece en la **NOM-008-ENER-2001**

Ubicación de la Edificación

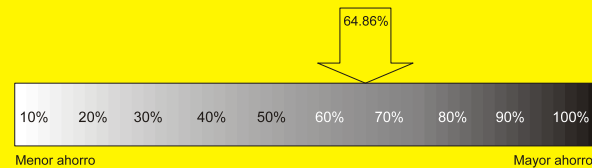
Nombre: Escuela Primaria Rural
"Camaanc Cadeu"
Dirección:
Colonia:
Ciudad: San José de Comondú
Delegación y/o Municipio: Comondú
Entidad Federativa: Baja California Sur
Código Postal:

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (Watts) 34,709.10

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (Watts) 12,194.64

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

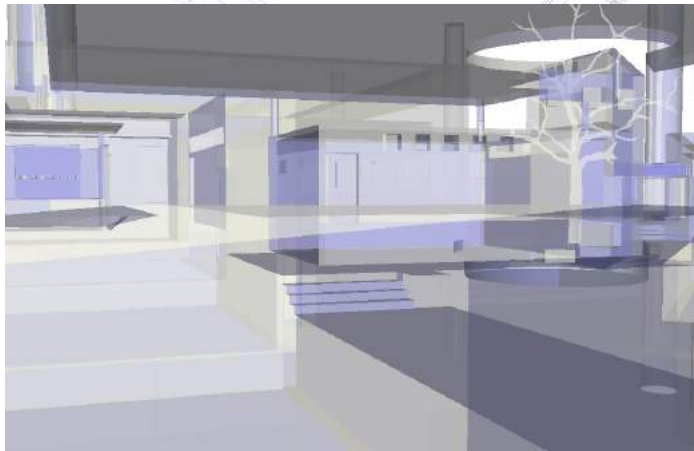


Fecha: 13 de julio de 2007

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio



Este proyecto fue planteado para el desarrollo de una escuela primaria rural, totalmente ecológica y sustentable, teniendo en cuenta que esta ubicada en una zona donde se carece de la infraestructura necesaria para satisfacer las necesidades de los usuarios, dentro de un bioclima cálido seco. Se pretendió que cada espacio mantuviera niveles de confort adecuados para el usuario, diseñando en cada uno de ellos, las características necesarias para cumplir con este objetivo.

El manejo de la orientación, las propuestas de vegetación y la búsqueda de dispositivos que provocaran grandes sombras en los edificios, fueron los puntos mas importantes en el diseño, sin embargo, el uso de las energías renovables juega un papel fundamental, debido a que a partir de ellas se proponen diversas alternativas para la generación de energía, aprovechando por supuesto, las condicionantes del clima.

Así pues puedo decir que la arquitectura bioclimática empieza a jugar un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades, porque por un lado, determina condiciones de confort a los usuarios, y por otro, el pensamiento ecológico que promueve esta arquitectura, empieza a crear conciencia a diversos sectores, lo cual nos compromete cada día, no solo como arquitectos sino como miembros activos de la sociedad.